

(51) 国際特許分類6
E03D 11/02

A1

(11) 国際公開番号

WO98/05829

(43) 国際公開日

1998年2月12日(12.02.98)

(21) 国際出願番号

PCT/JP97/02724

(22) 国際出願日

1997年8月5日(05.08.97)

(30) 優先権データ

特願平8/239650

1996年8月6日(06.08.96)

JP

特願平9/87730

1997年3月21日(21.03.97)

JP

(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について)

東陶機器株式会社(TOTO LTD.)(JP/JP)

〒802 福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号 Fukuoka, (JP)

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ)

柴田信次(SHIBATA, Shinji)(JP/JP)

高木 健(TAKAKI, Takeshi)(JP/JP)

片岡由美子(KATAOKA, Yumiko)(JP/JP)

藤野 清(FUJINO, Kiyoshi)(JP/JP)

福島武徳(FUKUSHIMA, Takenori)(JP/JP)

田中真吾(TANAKA, Shingo)(JP/JP)

坪井宏之(TSUBOI, Hiroshi)(JP/JP)

宮原秀峰(MIYAHARA, Hidetaka)(JP/JP)

〒802 福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号

東陶機器株式会社内 Fukuoka, (JP)

(74) 代理人

弁理士 五十嵐孝雄, 外(IGARASHI, Takao et al.)

〒450 愛知県名古屋市中村区名駅5丁目5番22号

名駅DHビル7階 Aichi, (JP)

(81) 指定国 CN, JP, KR, SG, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

添付公開書類

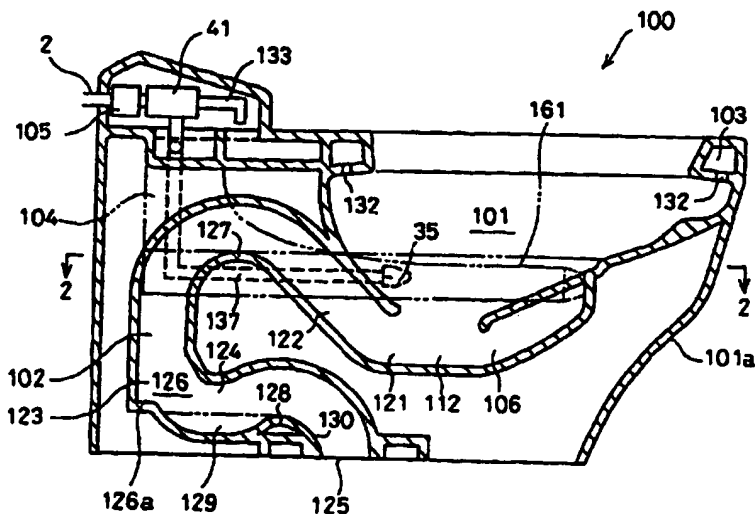
国際調査報告書

(54) Title: TOILET BOWL

(54) 発明の名称 大便器

(57) Abstract

When a washing button is pushed for washing a toilet bowl and the object fed with washing water is switched to the bowl by a change-over valve (41), washing water is jetted as a jet stream from a discharge nozzle (35) disposed inside a jet driving channel (161). Therefore, water inside the jet driving channel (161) and water inside a washing water tank (104) are caused to flow as a jet stream and are discharged into an inlet (121) of a discharge trap (102) through the jet driving channel (161) due to the jet stream from the discharge nozzle (35). Consequently, large quantities of water are sent at one time into the discharge trap (102) while the water quantity is increased, and excrement in the bowl (101) is caused to flow out.



(57) 要約

便器洗浄のための洗浄ボタンが押圧操作等され切換弁41にて洗浄水の供給先がボール部の洗浄の側に切り換えられると、洗浄水は、ゼット導水路161内に配設された吐出ノズル35から噴流として吐出される。このため、この吐出ノズル35からの噴流により、ゼット導水路161内の水と洗浄水貯留部104内の水とがジェットポンプによる噴流噴出のようにしてゼット導水路161を通して排水トラップ102の入口121に向けて吐出される。これにより、排水トラップ102には、水量の増幅がなされた状態で一度に多量の洗浄水が送り込まれてボール部101の汚物が流れ出す。

参考情報

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に記載されたPCT加盟国を特定するために使用されるコード

AL	アルバニア	ES	スペイン	LR	リベリア	SG	シンガポール
AM	アルメニア	FI	フィンランド	LS	レソト	SI	スロヴェニア
AT	オーストリア	FR	フランス	LT	リトアニア	SK	スロヴァキア共和国
AU	オーストラリア	GA	ガボン	LU	ルクセンブルグ	SL	シエラレオネ
AZ	アゼルバイジャン	GB	英国	LV	ラトヴィア	SN	セネガル
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GE	グルジア	MC	モナコ	SZ	スワジランド
BB	バルバドス	GH	ガーナ	MD	モルドヴァ共和国	TD	チャード
BE	ベルギー	GM	ガンビア	MG	マダガスカル	TC	トーチ
BF	ブルキナ・ファソ	GN	ギニア	MC	マケドニア旧ユーゴス	TJ	タジキスタン
BG	ブルガリア	GR	ギリシャ	MK	マケドニア共和国	TM	トルクメニスタン
BJ	ベナン	HU	ハンガリー	ML	マリ	TR	トルコ
BR	ブラジル	ID	インドネシア	MN	モンゴル	TT	トリニダード・トバゴ
BY	ベラルーシ	IE	アイルランド	MR	モーリタニア	UA	ウクライナ
CA	カナダ	IL	イスラエル	MW	マラウイ	UG	ウガンダ
CF	中央アフリカ共和国	IS	アイスランド	MX	メキシコ	US	米国
CG	コンゴ	IT	イタリア	NE	ニジェール	UZ	ウズベキスタン
CH	スイス	JP	日本	NL	オランダ	VN	ヴェトナム
CI	コート・ジボアール	KE	ケニア	NO	ノルウェー	YU	ユーゴスラビア
CM	カメルーン	KG	キルギスタン	NZ	ニュージーランド	ZW	ジンバブエ
CN	中国	KR	朝鮮民主主義人民共和国	PL	ポーランド		
CU	キューバ	KZ	大韓民国	PT	ポルトガル		
CZ	チェコ共和国	KG	カザフスタン	RO	ルーマニア		
DE	ドイツ	LC	セントルシア	RU	ロシア連邦		
DK	デンマーク	LI	リヒテンシュタイン	SD	スーダン		
EE	エストニア	LK	スリランカ	SE	スウェーデン		

明細書

大便器

技術分野

この発明は、便器のボール部内の汚物を洗浄水を用いて便器外へ搬送し、便器洗浄を行う大便器に関する。

背景技術

通常の大便器では、便器洗浄のために洗浄水タンク内に洗浄水を貯留しておき、その洗浄水を便器の中に放出することがなされている。そして、この洗浄水放出により、便器内の汚物等をその圧力により直接排水部へ押し流して便器外に搬送する。或いは、便器に上方に湾曲して形成したいわゆるサイホン流路を洗浄水放出によりその湾曲部にまで洗浄水で満たし、このサイホン流路にサイホン作用を発生させる。そして、このサイホン作用を併用して汚物等を排出部へ引き込み、汚物を便器外に搬送することが行われている。この場合、汚物搬送に伴って、ボール部内の洗浄水も搬送されて便器洗浄もなされる。このようにタンク内の洗浄水で汚物搬送並びに便器洗浄を行うためには、一般に、10リットル若しくはそれ以上の量の水を約30cm程度の高さに蓄えて、この蓄えた水に位置エネルギーを付与することが必要である。

ところで、近年、大都市への人口集中や、世界的な天候不順のため、生活用水の安定供給が難しくなっている。そこで、各自治体、政府は様々な分野にて節水の規制や呼びかけを行っている。大便器も例外ではなく、例えば、94年には米国政府が便器洗浄の水量規制を3.5ガロン（約13リットル）から1.6ガロン（約6リットル）に低減変更したことをはじめ、台湾やシンガポールにおいても節水化が切望されている。又、日本国内においても、各市町村単位で、節水化への対応が模索されている。

節水化を図るためによく用いられる手法としては、例えば、洗浄水タンク内へレンガ等を入れて見かけの貯水量を減らすことが挙げられる。しかし、この手法

では、便器洗浄に必要な量の洗浄水が得られず、洗浄不良を起こすという点で十分とは言い難い。

上述の節水化の要求に対し、いくつかの提案がなされているが、その一つとして、特開昭54-18137号や特公平6-99952号に示されるものがある。これら公報で提案された技術は、既存の洗浄水タンク内に洗浄水を水道水圧と同程度に加圧して蓄えるサブタンクを収納している。そして、便器洗浄時にはこのサブタンク内に蓄えられ水道水圧と同等のエネルギーを持つ加圧水を、便器に放出する。しかし、これら技術では洗浄水量を少なくできる反面、サブタンクの設置に要するだけ洗浄水タンクが大型化する。このため、トイレ室内が狭いような場合にはこの大便器が設置できないことがあった。また、洗浄水タンクをその位置を低くして便器と一体化させたローシルエットタイプと称される大便器では、デザイン的な制約からも洗浄水タンクをサブタンクの収納ができるほど大型化することは困難であった。また、サブタンク内の加圧洗浄水で便器洗浄をほぼまかなう場合には、サブタンク内へ洗浄水が溜まるまでにかなりの時間がかかる。よって、大便器が連続して使用されて連続洗浄を必要とする場合には、次の使用者は便器洗浄に際して、サブタンクに洗浄水が溜まるまで待つ必要がある。

更に、特開平5-311719号には別の技術が提案されている。この公報の技術は、横引きタイプの排水トラップを有するものであるが、その横引き路を排水口の手前で上方に屈曲させた上で排水口に連絡させて、排水口の手前に溜水部を設けており、その溜水部にてシール部を構成するようになっている。そして、便器の封水部と前記溜水部との間の空間にある空気を、密封タンク内の水を便器へ排出することにより生じる密封タンク内に発生する負圧で吸い込む。この負圧吸引でトラップ内の空気を排出し、サイホン作用を早期に発生させて汚物等の排出効率が高まるようにしたものである。なお、この技術において、溜水部に通気空間を設けている理由としては、排水管側に負圧が発生した場合、通気空間が無ければ、その負圧発生により、溜水部の水のみならず、便器の封水自体も排水管側へ引っ張られて排水されてしまい、排水管からの悪臭が便器ボウル面へ逆流してしまうためである。

しかしながら、この技術では、タンク内の負圧を利用するために、やはりタン

クには密封構造が必要となる。また、封水部下流とタンク内とを接続するため、上記のように通気空間を設けたとしても、悪臭がタンク内へ流入する可能性があるので、別途それを防止する構造も必要となる。

また、節水化の要求がなされる一方で、上記したローシルエットタイプの大便器は、高級感を与えるとして普及しつつある。このような便器では、洗浄水タンク位置が低い都合上、洗浄水タンク内の水の位置エネルギーが小さくなる。このため、例えば、特開昭60-203748号に示されるように、便器内で渦流を形成するよう渦流噴出口を設けることで、位置エネルギーの不足を補っている。しかし、ローシルエットタイプの便器の洗浄を十分に行うためには従来以上に多くの洗浄水を必要としていた。

この発明は、上記の問題点を解決するためになされ、洗浄能力を維持したまま節水化を図ることを目的とする。

また、洗浄能力を維持したまま近年の厳しい節水要求にも十分に対応できる大便器、特にローシルエットタイプの大便器を提供することをも目的とする。

発明の開示

かかる課題の少なくとも一部を解決するため、本発明の大便器は、便器のボール部内の汚物を洗浄水により便器外へ搬送する大便器であって、前記汚物の搬送のために洗浄水を吐出する吐出部材と、前記洗浄水が吐出される際に、前記ボール部内の汚物の搬送に用いられる洗浄水の流量を増幅して該洗浄水を前記吐水部材に導く増幅手段を有する。

この構成を有する本発明の大便器によれば、吐出部材から洗浄水を吐出して行う汚物搬送は、流量増幅された洗浄水にて行われる。よって、この流量増幅された洗浄水によりボール部内の汚物を便器外へ搬送して便器洗浄を図るので、洗浄能力を維持することができる。しかも、新たに用いる洗浄水はこの増幅前の洗浄水で済むので、節水化を図ることができる。

この本発明の大便器は、以下の態様を採ることができる。第1の態様では、前記増幅手段は、

給水源から供給される水を駆動流体とし前記ボール部の汚物搬送のために用意

された洗浄水を被駆動流体として両流体を混合噴出するジェットポンプを有する。このジェットポンプは、前記給水源から供給を受けた水を噴出する駆動ノズルと、該駆動ノズルに対応して前記両流体の通過経路を形成すると共に前記両流体を前記吐出部材に導くスロートとを有する。

この態様では、駆動ノズルからは、給水源とほぼ同等の水圧（通常、 $1 \sim 2 \text{ kg f / cm}^2$ 程度）のエネルギーを持った高速・高圧の水が噴出される。そして、この高速・高圧の噴出水は、駆動流体としてスロートを通過する際に、エジェクタ作用を引き起こし、被駆動流体として予め用意された洗浄水を巻き込む噴流となる。しかも、ジェットポンプによる噴流噴出を行うことから、その際の瞬間流量を増大させる。このため、給水源からの給水量が少量であっても、この給水が予め用意された洗浄水の巻き込みにより流量増幅並びに瞬間流量の増大がなされた状態で、スロートから吐出部材に導かれて吐出される。よって、ジェットポンプを介して流量増幅並びに瞬間流量増大が図られた洗浄水によりボール部内の汚物を便器外へ搬送して便器洗浄を図るので、洗浄能力を維持することができる。しかも、新たに用いる洗浄水は実際に駆動ノズルから噴出される少量の水で済むので、節水化を図ることができる。

なお、以下の説明の便宜上、ジェットポンプを介して流量増幅並びに瞬間流量増大が図られた洗浄水を、単に流量増幅洗浄水と呼ぶこととする。

また、給水源はごく普通に用いられている水道管でよいので、この給水源から供給された水を駆動ノズルから吐出するに過ぎず、洗浄能力の維持と節水化を図るに当たり、負圧を利用する必要がない。よって、便器には密閉構造や耐圧性能を必要とすることはなく、一般的な陶器製とすることができる。

しかも、便器とは別体の洗浄タンク装置のように便器上面に突出する部位を一切なくすることができる。よって、便器をローシルエットタイプとすることができ、デザインの自由度が向上する。また、例えば洗浄水を吐出して局部洗浄を行う衛生洗浄装置等を便器上面に設置する場合であっても、この衛生洗浄装置等に大きさや形状の制約を課すことがなくなる。このため、衛生洗浄装置をも含めた便器周辺全体のデザインの自由度が高まり、より高い高級感を備えた便器を提供できる。

第2の態様は、上記の第1の態様において、

前記駆動ノズルと前記スロートは、前記駆動ノズルのノズル径 d と前記スロートのスロート径 D との比の値 d/D が約0.3～0.7とされている。

第3の態様は、上記の第1の態様において、

前記スロートは、そのスロート長さ L が前記スロートのスロート径 D の約2～6倍とされている。

これら態様によれば、駆動ノズルからの水の噴出に伴うエジェクタ作用を確実に起こさせることができ、流量増幅並びに瞬間流量の増大を確実に図ることができる。よって、洗浄能力を維持したままより確実に節水化を図ることができる。

第4の態様は、上記の第1の態様において、

前記汚物搬送の開始前に予め水を貯留し、該貯留した水を前記用意された洗浄水とする貯留部と、

該貯留部を前記スロートに連通する連通部とを有する。

この態様によれば、貯留部の貯留水を連通部を経てスロートに導き、この貯留水を駆動ノズルからの噴出水に巻き込んで流量増幅並びに瞬間流量の増大を図ることができる。

第5の態様は、上記の第4の態様において、

前記貯留部は、便器のリム面よりも下方に配設されている。

第6の態様は、上記の第5の態様において、

前記貯留部は、前記ボール部と部分的に区画されて形成されている。

第7の態様は、上記の第6の態様において、

前記貯留部は、前記ボール部に溜置かれている溜水が流入可能とされている。

これらの態様によれば、貯留部にはリムからの吐出洗浄水やボール部の溜水を貯留して、この水を被駆動流体として利用できる。よって、貯留部への水の貯留のためだけの特別な構成が不要となり、構成の簡略化を図ることができる。

第8の態様は、上記の第4の態様において、

前記貯留部は、前記便器に着脱自在とされている。

この態様によれば、貯留部の着脱により異なる容量の貯留部を用いることができる。よって、大便器の使用先に応じた総流量の洗浄水をボール部に流量増幅並

びに瞬間流量の増大を経て吐出でき、少ない洗浄水で効果的に汚物を搬送しボール部を洗浄できる。例えば、幼稚園やオフィスでは、前者は大便器の使用人は汚物排出量の少ない幼児であるのに対し、後者は汚物排出量が多い大人である。よって、前者の大便器では少容量の貯留部として洗浄水吐出の際の洗浄水総流量を、後者の大便器より少なくすることができる。この結果、より効果的に節水化を図ることができる。

第9の態様は、上記の第1の態様において、

前記ボール部に溜置かれている溜水を外部に排出する排水トラップを有する。そして、ジェットポンプは、前記排水トラップの上昇管の立上がり箇所から該上昇管の管路を指向して配設されている。

この態様では、流量増幅洗浄水が排水トラップの立上がり箇所から上昇管の管路に沿って吐出される。しかも、ボール部と排水トラップの上昇管とは繋がっているため、流量増幅洗浄水の流れにボール部の溜水が巻き込まれて運ばれる。つまり、上昇管の立上がり箇所から、流量増幅洗浄水は上昇管にその管路に沿って流れ込む。このため、上昇管並びにその下流の管路はこの流量増幅洗浄水で速やかに満たされ、排水トラップには、確実に且つ早期のうちにサイホン作用が起きる。

また、流量増幅洗浄水の流れは、洗浄水を巻き込んだ噴流であるため、駆動ノズルの噴出水を中心とする幅広の流れとなる。よって、ジェットポンプの駆動ノズル近傍に汚物が存在しても、この幅広の流れで汚物をその周囲の水と共に上昇管に沿って移動させることができる。このため、ボール部の汚物の量に拘わらず、より確実にこの汚物を搬送して便器洗浄を図ることができる。しかも、汚物搬送並びに便器洗浄に際しては、駆動ノズルからの洗浄水吐出を図るに過ぎないので、節水化を図ることができることは勿論である。

第10の態様は、上記の第9の態様において、

前記スロートと前記上昇管は、前記スロートのスロート径Dと前記上昇管の管径Kとの比の値 D/K が約0.3～0.6とされている。

ボール部の溜水の巻き込みによる流量増幅は、スロートを駆動ノズルと仮定し上昇管をスロートと仮定した仮想のジェットポンプによって起きるといえる。よ

って、この態様によれば、上記の仮想のジェットポンプにおける駆動ノズル径とスロート径とがその比の値で約0.3～0.6となるので、確実に且つ効率よくボール部の溜水の巻き込みによる流量増幅並びに瞬間流量の増大を起こすことができる。このため、より確実な汚物搬送並びに便器洗浄を行うことができる。

第11の態様は、上記の第4の態様において、

前記連通部は、前記貯留部と前記スロートとの連通状態を連通・非連通に切り換える切換手段を有する。

この態様では、貯留部とスロートとを連通状態としておくことで、貯留部の水を巻き込むことにより流量増幅並びに瞬間流量の増大を図った洗浄水で汚物搬送並びに便器洗浄を行うことができる。その一方、貯留部とスロートとを非連通状態としておけば、洗浄水の巻き込みによる流量増幅並びに瞬間流量の増大を図ることなく洗浄水をボール部に吐出して汚物搬送並びに便器洗浄を行うことができる。よって、貯留部とスロートの連通状態の切換を通して、洗浄水吐出の仕方を使い分けることができる。

第12の態様は、上記の第11の態様において、

前記切換手段は、前記連通状態の連通・非連通を選択して切り換える手段を有する。

この態様では、洗浄水吐出の仕方を選択できるので、排尿のみがなされた場合には非連通状態としてボール部への洗浄水吐出を駆動ノズルからの単なる洗浄水吐出とし、大便の排便時には連通状態として流量増幅洗浄水を吐出することができる。

第13の態様は、上記の第11の態様において、

前記切換手段は、前記貯留部内の水がなくなった際には、前記連通状態を非連通に切り換える。

この態様では、駆動ノズルからの噴出水に空となった貯留部内の空気を巻き込んだ状態で、駆動ノズルから水を噴出することがない。よって、貯留部内の洗浄水を巻き込んだ状態での洗浄水吐出が、この洗浄水に替わって空気を巻き込んだ洗浄水吐出に変化することはない。このため、洗浄水を巻き込んだ状態での洗浄水吐出により一旦開始されたサイホン作用を、空気混入により断ち切ることがな

い。従って、不用意なサイホン作用消滅をもたらさず、ボール部への汚物の戻りを起こさない。

第14の態様は、上記の本発明の大便器において、
前記増幅手段は、

給水源から供給される水を駆動流体とし空気を被駆動流体とし両流体を混合噴出するジェットポンプを有する。このジェットポンプは、前記給水源から供給を受けた水を噴出する駆動ノズルと、該駆動ノズルに対応して前記両流体の通過経路を形成すると共に前記両流体を前記吐出部材に導くスロートとを有する。

この態様では、駆動ノズルから噴出された水は、駆動流体としてスロートを通過する際に、エジェクタ作用を引き起こし、被駆動流体として空気を巻き込む噴流となる。つまり、空気巻き込みにより流量増幅並びに瞬間流量の増大が図られる。このため、給水源からの供給水水量が少量であっても、この供給水が空気の巻き込みにより流量増幅並びに瞬間流量の増大がなされた状態で、スロートから吐出部材に導かれて吐出される。よって、流量増幅洗浄水によりボール部内の汚物を便器外へ搬送して便器洗浄を図るので、洗浄能力を維持することができる。しかも、新たに用いる洗浄水は実際に駆動ノズルから噴出される少量の水で済むので、節水化を図ることができる。また、被駆動流体として洗浄水を用意する必要がないので、その分、節水化を図ることができる。

第15の態様は、上記の第14の態様において、

前記スロートは、前記駆動ノズルに水の供給がされている間には大気を導入し、水の供給がなされていない間には大気を遮蔽する大気導入遮蔽手段を有する。

水の供給がなされていない間は、大便器は使用されておらず、ボール部は溜水状態とされている。そして、この間には大気は導入されていない。このため、スロート周辺の洗浄水、延いてはボール部の溜水が、大気の導入部から流れ出るようなことがなく好ましい。

第16の態様は、上記の第1の態様において、

前記ジェットポンプは、噴出流体が前記ボール部に流れ込むように配設されている。

この態様によれば、流量増幅洗浄水でボール部自体の洗浄、例えばボール部表

面の洗浄を図ることができる。そして、流量増幅洗浄水のボール部への流れ込みにより、ボール部内の汚物は便器外に搬送されて便器洗浄が行われる。

第17の態様は、上記の第16の態様において、

前記ジェットポンプは、前記ボール部にその上縁から洗浄水を流し落とすリム通水路に流体を噴出するように配設されている。

この態様によれば、流量増幅洗浄水をボール部上縁のリム通水路から流し落としてボール部表面を洗浄する。そして、ボール部の溜水に達した流量増幅洗浄水により、汚物搬送並びに便器洗浄を行うことができる。

第18の態様は、上記の第17の態様において、

前記ジェットポンプは、前記リム通水路に対して斜め方向から流体を噴出するように配設されている。

この態様によれば、リム通水路に流量増幅洗浄水を噴出するに当たり、その噴出方向が斜めであることから噴出圧力の損失を抑制することができる。このため、流量増幅洗浄水をエネルギーロスを抑制してリム通水路から流し落とすことができ、より効果的にボール部表面を洗浄できる。

この場合、リム通水路がボール部に対して斜めに傾斜した吐出口を有すれば、洗浄水はボール部表面において旋回しながら溜水に達するので、溜水にもこの旋回が伝わる。よって、溜水の旋回により排出効率が高まるので、排水トラップには早期のうちに効率よくサイホン作用を生じさせることができる。このため、汚物搬送の効率が高まる。

第19の態様は、上記の第16の態様において、

前記ジェットポンプは、前記ボール部に流体を直接噴出するように配設されている。

この態様によっても、流量増幅洗浄水でボール部自体の洗浄を図ることができる。また、流量増幅洗浄水がボール部の溜水に直に流れ込むので、この洗浄水によりボール部内の汚物を確実に搬送して便器洗浄を行うことができる。

第20の態様は、上記の第19の態様において、

前記ジェットポンプは、前記ボール部に溜置かれた溜水に旋回を付与する方向から流体を噴出するように配設されている。

この態様によれば、流量増幅洗浄水の噴出により溜水に効率よく旋回を起こすので、汚物搬送の効率が高まる。

第21の態様は、上記の第20の態様において、

前記ジェットポンプは、前記溜水液面より上方箇所から流体を噴出し前記溜水に旋回を付与するよう配設されている。

この態様によれば、溜水液面より上方のボール部表面をも流量増幅洗浄水により効果的に洗浄することができる。

第22の態様は、上記の第16の態様において、

前記ボール部に溜置かれている溜水を外部に排出する排水トラップを有し、

前記ジェットポンプは、前記ボール部を介して前記排水トラップの入口を指向して配設されている。

この態様では、ジェットポンプの駆動ノズルからは、給水源とほぼ同等の水圧（通常、 $1 \sim 2 \text{ kgf/cm}^2$ 程度）のエネルギーを持った高速・高圧の水が噴出される。そして、この高速・高圧の噴出水は、エジェクタ作用を引き起こし、被駆動流体として予め用意された洗浄水を巻き込む噴流となって、ボール部を経て排水トラップの入口に向けて直接流れ出る。このため、排水トラップの入口には、ボール部を経て、ジェットポンプによる噴流噴出によって流量増大並びに瞬間流量の増大が図られた状態で洗浄水が流れ込む。よって、この態様によっても洗浄能力を維持できると共に全体としての洗浄水使用量も少なくて済み節水を図ることができる。なお、デザインの自由度の向上等の効果を得ることができることは既述した通りである。

第23の態様は、上記の第22の態様において、

前記ボール部と部分的に区画されて形成され、前記汚物搬送の開始前に予め水を貯留し、該貯留した水を前記用意された洗浄水とする貯留部を有する。そして、この貯留部は、前記ボール部に溜置かれている溜水が流入可能とされている。

この態様によれば、貯留部をボール部と区画形成すればよいことから、この両者を近似させて便器を構成することができ、便器を支障なくローシルエットタイプとすることができる。また、デザインの自由度が向上する。更に、貯留部にはボール部の溜水を貯留して、この水を被駆動流体として利用できる。よって、貯

留部への水の貯留のためだけの特別な構成が不要となり、構成の簡略化を図ることができる。なお、溜水の流入に加え、溜水を行うために通常リムから排出する水がこの貯留部に流入するようにすることもできる。

第24の態様は、上記の第22の態様において、

前記ボール部と部分的に区画されて形成され、前記汚物の搬送の開始前に予め水を貯留し、該貯留した水を前記用意された洗浄水とする貯留部と、

前記ボール部と前記貯留部とを前記ボール部の溜水の流通ができるよう連通する導水路とを備え、

該導水路は、前記ボール部の側で前記排水トラップの入口と対向する吐水口を有し、

前記ジェットポンプは、前記導水路を前記スロートとし前記駆動ノズルを前記導水路内に配設して有する。

この態様では、導水路を介して貯留部にはボール部の溜水を貯留して、この水を被駆動流体として利用できる。そして、この導水路内において、駆動ノズルから上記のような高い圧力で洗浄水が噴出される。この駆動ノズルからの噴出水は、導水路をスロートとしてエジクタ作用を引き起こす。よって、駆動ノズルからの噴出水は、貯留部内の水を導水路を通して大量に巻き込む噴流となって導水路を通過し、吐水口から排水トラップの入口に向けて直接的に吐出される。このため、排水トラップには、ジェットポンプによる噴流噴出によって流量増幅洗浄水が流れ込む。従って、この態様によっても、高い洗浄能力と高い節水能力を発揮できる。また、この際に、従来のように負圧を利用する必要がないことから、既述したように、一般的な陶器製の便器とすることができる。

第25の態様は、上記の第22の態様において、

前記貯留部は、前記ボール部における排水トラップの入口と対向し流体の通過経路として形成された開口部位を有する。そして、ジェットポンプの駆動ノズルは、前記貯留部の開口部位を通して前記排水トラップの入口を指向するよう前記貯留部に配設されている。

この態様では、駆動ノズルからの上記した高圧・高速の噴出洗浄水は、貯留部の開口部位を通過する際に、この開口部位をスロートとしてエジクタ作用を引

き起こす。よって、駆動ノズルからの噴出水は、貯留部内の水を開口部位を通して大量に巻き込む噴流となり、この開口部位から排水トラップの入口に向けて直接的に吐出される。このため、この態様によっても、排水トラップには、ジェットポンプによって流量増幅洗浄水を流れ込ませるので、高い洗浄能力と高い節水能力を発揮できる。なお、一般的な陶器製の便器とすることができることは勿論である。

第26の態様は、上記の第25の態様において、

前記貯留部は、前記ボール部を形成するボール部壁面を隔てて、前記ボール部の下方に形成されている。

この態様では、ボール部壁面とボール部を支える台座部の外壁とで閉空間を形成し、当該閉空間を洗浄水貯留部とすることが容易となる。このため、ボール部と貯留部とを一体に製造することがより容易となる。

第27の態様は、上記の第26の態様において、

前記貯留部の内壁面は、前記駆動ノズルに向けて傾斜した傾斜面とされている。

この態様によれば、貯留部にボール部等から異物が進入しても、この進入した異物は貯留部の内壁面に沿って駆動ノズルの側に移動する。よって、この駆動ノズルから洗浄水の噴出が行われれば、駆動ノズル周辺の異物は貯留部内の水と共に貯留部から流れ出る。よって、貯留部に異物が滞留し汚濁することを抑制することができる。

第28の態様は、上記の第25の態様において、

前記貯留部の開口部位に臨んで配設され、前記駆動ノズルから噴出された水が流入して通過するように前記駆動ノズルと対向する筒状体を有する。そして、この筒状体は、前記貯留部内の洗浄水を前記駆動ノズルから噴出された水に合流させる開口を有する。

この態様では、筒状体を駆動ノズルからの噴流が流れる際にエジェクタ作用を確実に生じさせることができ、このエジェクタ作用により筒状体の開口から貯留部内の洗浄水を巻き込んで流すことができる。このため、排水トラップの入口に向かう洗浄水の流れを、ジェットポンプによる噴流噴出の流れの状態に確実にすることができ、洗浄能力の維持と節水を図ることができる。

第29の態様は、上記の第28の態様において、
前記駆動ノズルと前記筒状体とは一体化して、前記貯留部に配設・固定されている。

この態様によれば、便器への駆動ノズル並びに筒状体の組み付けが簡便となると共に、取り扱いが容易となる。

第30の態様は、上記の第22の態様において、
前記排水トラップの入口には、複数の前記ジェットポンプが指向して配設されている。

第31の態様は、上記の第22の態様において、
前記ジェットポンプは、前記給水源から水を供給する供給管と、該供給管から分岐した複数の駆動ノズルと、該複数の駆動ノズルにそれぞれ対応するスロートとを有する。

これら態様によれば、ジェットポンプによって流量増幅並びに瞬間流量の増大が図られた洗浄水を、複数箇所から排水トラップの入口に流し込む。よって、この入口にはその開口範囲に亘って満遍なく上記の洗浄水が流れ込み、高い洗浄能力を発揮することができる。

第32の態様は、上記の第16の態様において、
少なくとも二つの前記ジェットポンプが、噴出流体を前記ボール部に流れ込ませるように配設されている。

この態様によれば、それぞれのジェットポンプによる噴流噴出水により、ボール部洗浄を行うことができる。

第33の態様は、上記の第32の態様において、
一方の前記ジェットポンプは、前記ボール部にその上縁から洗浄水を流し落とすリム通水路に流体を噴出するように配設されている。また、他方の前記ジェットポンプは、前記ボール部に流体を直接噴出するように配設されている。

この態様によれば、一方のジェットポンプによる噴流噴出水により、リム通水路からの流体噴出を通してボール部表面を洗浄できる。そして、他方のジェットポンプによる噴流噴出水により、ボール部表面を直接洗浄できる。

第34の態様は、上記の第33の態様において、

前記ボール部に溜置かれている溜水を外部に排出する排水トラップを有し、
前記他方のジェットポンプは、前記排水トラップの入口を指向して配設されている。

この態様によれば、一方のジェットポンプによる噴流噴出水により、リム通水路からの流体噴出を通してボール部表面を洗浄できる。そして、他方のジェットポンプによる噴流噴出水により、ボール部の汚物搬送並びに便器洗浄を行うことができる。

第35の態様は、上記の第34の態様において、
前記給水源からの水の供給先を、前記一方のジェットポンプから前記他方のジェットポンプに順次切り換える供給切換手段を有する。

この態様によれば、一方のジェットポンプによるボール部の表面洗浄と、他方のジェットポンプによるボール部の汚物搬送並びに便器洗浄とを、順次実行することができる。

第36の態様は、上記の第35の態様において、
前記供給先切換手段は、前記給水源からの水の供給先を前記他方のジェットポンプに切り換えてから、前記供給先を再度前記一方のジェットポンプに切り換える手段を有する。

この態様によれば、一方のジェットポンプによるボール部の表面洗浄と、他方のジェットポンプによるボール部の汚物搬送並びに便器洗浄とを、順次実行した後、再度、一方のジェットポンプによるボール部の表面洗浄を行うことができ、この際の洗浄水を溜水としてボール部に溜め置くことができる。

第37の態様は、本発明の大便器において、
前記増幅手段は、洗浄水の流量を多段に増幅する手段を有する。

第38の態様は、上記の第37の態様において、
前記増幅手段は、

給水源から供給される水を駆動流体とし前記ボール部の汚物搬送のために用意された洗浄水を被駆動流体として両流体を混合噴出するジェットポンプを有する。
そして、このジェットポンプは、前記給水源から供給を受けた水を噴出する駆動ノズルと、該駆動ノズルに対応して前記両流体の通過経路を形成する第1のスロ

ートと、該第1のスロートに対向し前記用意された洗浄水を前記第1のスロートを通じた流体に巻き込んで前記吐出部位に導く第2のスロートとを有する。

これら態様によれば、それぞれの段の流量増幅の際に駆動ノズルの噴出水に水の巻き込みロスが生じて、その後段の流量増幅によりこのロスを補うことができる。よって、洗浄水は多段の流量増幅により巻き込みロスを低減した状態で最終段の流量増幅を受けて吐出される。このため、より効果的に流量増幅を受けた洗浄水を吐出することができ、より一層の汚物搬送効率の向上並びに便器洗浄能力の向上を図ることができる。

第39の態様は、上記の本発明の大便器において、
前記増幅手段は、

エア源から供給されるエアを駆動流体とし前記ボール部の汚物搬送のために用意された洗浄水を被駆動流体として両流体を混合噴出するジェットポンプを有する。そして、このジェットポンプは、前記エア源から供給を受けたエアを噴出する駆動ノズルと、該駆動ノズルに対応して前記両流体の通過経路を形成すると共に前記両流体を前記吐出部材に導くスロートとを有する。

この態様では、駆動ノズルからは、エア源とほぼ同等のエア圧（通常、約 $1 \sim 2 \text{ kg f / cm}^2$ 程度）のエネルギーを持った高速・高圧のエアが噴出される。そして、この高速・高圧の噴出エアは、駆動流体としてスロートを通ずる際に、エジェクタ作用を引き起こし、被駆動流体として予め用意された洗浄水を巻き込む噴流となる。しかも、ジェットポンプによる噴流噴出を行うことから、その際の瞬間流量を増大させる。このため、予め用意された洗浄水が噴出エアに巻き込まれて流量増幅並びに瞬間流量の増大がなされた状態で、スロートから吐出部材に導かれて吐出される。よって、流量増幅並びに瞬間流量増大を受けた洗浄水混合エアによりボール部内の汚物を便器外へ搬送して便器洗浄を図るので、洗浄能力を維持することができる。しかも、駆動流体として水を用いる必要がないので、汚物搬送のための洗浄水は予め用意された少量の洗浄水で済む。よって、より一層の節水化を図ることができる。

また、洗浄水の流量増幅並びに瞬間流量の増大を図るに当たり、駆動ノズルには一切の給水を要しない。よって、約 0.3 kg f / cm^2 程度の低水圧地域や

この程度までの水圧低下が頻繁に起きる地域若しくは時期であっても、この態様によれば、高い洗浄能力と高い節水化を図ることができる。従って、ローシルエットタイプの便器の設置可能地域の拡大を図ることができる。

なお、この態様であっても、デザインの自由度が高いローシルエットタイプの便器とすることができる。また、衛生洗浄装置をも含めた便器周辺全体のデザインの自由度が高く、より高級感を備えた便器を提供できる。

第40の態様は、上記の第1の態様において、

給水源から供給される水を加圧する加圧手段を有し、

前記ジェットポンプは、前記加圧手段により加圧された水を噴出する駆動ノズルを有する。

この態様では、駆動ノズルからの水噴出に先立ち供給源からの水を加圧する。よって、駆動ノズルからはこの加圧により高圧・高速で水を噴出して、その噴出水に予め用意した洗浄水を巻き込んで流量増幅と瞬間流量増大を図り、この状態で洗浄水を吐出する。このため、上記したように低水圧地域や低水圧時期であっても、或いは低流量地域や低流量時期であっても、この態様によれば、高い洗浄能力と高い節水化を図ることができる。従って、ローシルエットタイプの便器の設置可能地域の拡大を図ることができる。

第41の態様は、上記の第1の態様において、

給水源から供給される水を低給水圧の時には加圧する加圧手段を有し、

前記ジェットポンプは、

前記給水源から供給を受けた水を直接噴出する第1の駆動ノズルと、

前記加圧手段により加圧された水を噴出する第2の駆動ノズルと、

該第1と第2の駆動ノズルを給水源の給水圧に応じて選択する選択手段とを有する。

この態様では、駆動ノズルからの水噴出を図るに当たり、低給水圧時には噴出に先立ち供給源からの水を加圧し、第1の駆動ノズルからはこの加圧により高圧・高速で水を噴出する。そして、その噴出水に予め用意した洗浄水を巻き込んで流量増幅と瞬間流量増大を図り、この状態で洗浄水を吐出する。その一方、給水圧が高い場合には、給水源からの水をその高い給水圧のまま第2の駆動ノズルか

ら噴出して流量増幅と瞬間流量増大を図ることができる。そして、この両駆動ノズルを給水圧に応じて使い分ける。このため、この態様によれば、上記したような低水圧の発生の有無に拘わらず、高い洗浄能力と高い節水化を図ることができる。そして、低給水圧時にしか水の加圧を必要としないので、加圧に要するエネルギーの低減を図ることができる。具体的には加圧機器を間欠的に或いは一時的に駆動すればよく、省エネルギーを図ることができる。

第42の態様は、上記の第1の態様において、

給水源から供給される水に加圧エアーを混合する混合手段を有し、

前記ジェットポンプは、前記混合手段により加圧エアーが混合された水を噴出する駆動ノズルを有する。

この態様では、駆動ノズルからの水噴出に先立ち、供給源からの水に加圧エアーを混合してこの水を加圧する。よって、駆動ノズルからはこの加圧エアー混合により高圧・高速で水を噴出して、その噴出水に予め用意した洗浄水を巻き込んで流量増幅と瞬間流量増大を図り、この状態で洗浄水を吐出する。このため、この態様によっても、上記したように低水圧地域や時期であっても、高い洗浄能力と高い節水化を図ることができる。従って、ローシルエットタイプの便器の設置可能地域の拡大を図ることができる。

第43の態様は、上記の第42の態様において、

前記混合手段は、低給水圧の時には前記加圧エアーを混合する手段を有する。

この態様では、駆動ノズルからの水噴出を図るに当たり、低給水圧時には噴出に先立ち供給源からの水に加圧エアーを混合してこの水を加圧する。よって、低給水圧時には、駆動ノズルからはこの加圧エアー混合により高圧・高速で水を噴出する。そして、その噴出水に予め用意した洗浄水を巻き込んで流量増幅と瞬間流量増大を図り、この状態で洗浄水を吐出する。その一方、給水圧が高い場合には、給水源からの水をその高い給水圧のまま駆動ノズルから噴出して流量増幅と瞬間流量増大を図ることができる。このため、この態様によっても、上記したような低水圧の発生の有無に拘わらず、高い洗浄能力と高い節水化を図ることができる。そして、低給水圧時にしか加圧エアーの混合を必要としないので、エアーの加圧およびその混合に要するエネルギーの低減を図ることができる。具体的には

加圧機器を間欠的に或いは一時的に駆動すればよく、省エネルギーを図ることができる。

第44の態様は、上記の第1の態様において、

前記汚物の搬送の開始前に予め水を貯留し、該貯留した水を前記用意された洗浄水とする貯留部を備え、

該貯留部と前記ボール部は、前記貯留部の貯留水量TWと前記ボール部に溜置かれる溜水水量BWとの比の値 TW/BW が約0.25～0.35とされている。

排水トラップに起きたサイホン作用は、ボール部の水が排水トラップの上昇管に引き込まれてボール部で水切れが起きると消失する。そして、サイホン作用消失間際に、比重の軽い浮遊性汚物を洗浄水と共に排水トラップに引き込むいわゆるブロー効果が起きる。この態様では、貯留部の貯留水量TWの上記範囲の調整を経ることで、ジェットポンプを介した洗浄水吐出の終了時期とサイホン作用消失時期を合致させ、サイホン作用消失時期に合わせて貯留部の洗浄水がなくなるようにすることができる。よって、この態様によれば、サイホン作用消失時期に確実にボール部の水切れをもたらし、上記のブロー効果の実効を高めることができる。

図面の簡単な説明

図1は、本発明に係る第1実施例の大便器100の概略断面図である。

図2は、図1における2-2線概略断面図である。

図3は、この大便器100に用いた切換弁41の概略断面図である。

図4は、図3の4-4線概略断面図である。

図5は、右端弁体部54に設けた傘バルブ65の周辺の拡大図である。

図6は、切換弁41による洗浄水の切換の様子を説明するための説明図である。

図7は、図6の7-7線概略断面図である。

図8は、切換弁41による洗浄水の切換の様子を説明するための説明図である。

図9は、図8の9-9線概略断面図である。

図10は、切換弁41における弁体50の復帰の様子を説明するための説明図である。

図 1 1 は、この大便器 1 0 0 における洗浄水の吐出の様子を測定した実験結果を示す表である。

図 1 2 は、図 1 1 に示す実験結果から求めた j e t 流量とゼット流量の関係を示すグラフである。

図 1 3 は、同じく j e t 流速とゼット流速の関係を示すグラフである。

図 1 4 は、第 2 実施例の大便器 1 0 0 A の概略断面と平面を示す説明図である。

図 1 5 は、図 1 4 における 1 5 - 1 5 線概略断面図である。

図 1 6 は、大便器 1 0 0 A におけるジェット流量と流量比との関係を示すグラフである。

図 1 7 は、大便器 1 0 0 A におけるゼット吐水口 1 0 6 の開口径 D と流量比との関係を示すグラフである。

図 1 8 は、大便器 1 0 0 A における流量比とゼットエネルギーとの関係を示すグラフである。

図 1 9 は、大便器 1 0 0 A における沈む汚物の押し流しの程度とゼットエネルギーとを、吐出ノズル 3 5 のノズル径 d とゼット吐水口 1 0 6 の開口径 D の比に応じて同時に示すグラフである。

図 2 0 は、大便器 1 0 0 A における浮く汚物の押し流しの程度と流量比とを、吐出ノズル 3 5 のノズル径 d とゼット吐水口 1 0 6 の開口径 D の比に応じて同時に示すグラフである。

図 2 1 は、第 2 実施例の第 1 の変形例の大便器 1 0 0 B の概略断面図である。

図 2 2 は、第 2 実施例の第 2 の変形例の大便器 1 0 0 C の概略断面図である。

図 2 3 は、第 2 実施例の第 3 の変形例における要部拡大断面図である。

図 2 4 は、第 2 実施例の第 4 の変形例における要部拡大断面図である。

図 2 5 は、第 3 実施例の大便器 2 0 0 の概略断面図である。

図 2 6 は、第 4 実施例の大便器 2 2 0 の概略断面図である。

図 2 7 は、大便器 2 2 0 の要部を拡大して示す要部拡大図である。

図 2 8 は、第 4 実施例の第 1 の変形例における要部拡大断面図である。

図 2 9 は、第 5 実施例の大便器 2 3 0 の概略断面図である。

図 3 0 は、第 6 実施例の大便器 2 4 0 の概略断面図である。

図 3 1 は、この大便器 2 4 0 におけるゼット導水路形成機構 2 4 2 の周辺を拡大して表した要部拡大端面図である。

図 3 2 は、第 7 実施例の大便器 2 6 0 の概略断面図である。

図 3 3 は、この大便器 2 6 0 のリム部の概略横断面図である。

図 3 4 は、大便器 2 6 0 に用いた切換弁 3 4 1 の概略断面図である。

図 3 5 は、第 8 実施例の大便器 2 7 0 の概略断面図である。

図 3 6 は、第 9 実施例の大便器 2 8 0 の概略断面図である。

図 3 7 は、図 3 6 の 3 7 - 3 7 線概略断面図である。

図 3 8 は、同じく 3 8 - 3 8 線概略断面図である。

図 3 9 は、第 1 0 実施例のジェットポンプの要部を示す説明図である。

図 4 0 は、図 3 9 の 4 0 - 4 0 線断面図である。

図 4 1 は、第 1 0 実施例の大便器 3 0 0 の概略断面図である。

図 4 2 は、図 4 1 における X 方向概略矢視図であり、ジェットポンプ 2 9 0 の配列の様子を説明する図面である。

図 4 3 は、図 4 2 における Y 方向要部矢視図であり、各ジェットポンプ 2 9 0 の関係を説明する図面である。

図 4 4 は、ゼット吐水口 1 0 6 が横長形状である場合のジェットポンプ 2 9 0 の配列の様子を説明する説明図である。

図 4 5 は、ゼット吐水口 1 0 6 が略三角形形状である場合のジェットポンプ 2 9 0 の配列の様子を説明する説明図である。

図 4 6 は、第 1 1 実施例の大便器 3 1 0 の概略断面図である。

図 4 7 は、大便器 3 1 0 で用いた切換弁 4 1 A の要部横断面図である。

図 4 8 は、この切換弁 4 1 A の概略縦断面図である。

図 4 9 は、第 1 2 実施例のジェットポンプ 3 6 0 の概略構成図である。

図 5 0 は、第 1 3 実施例の大便器 3 7 0 の概略構成図である。

図 5 1 は、第 1 4 実施例の大便器 4 0 0 の概略構成図である。

図 5 2 は、第 1 5 実施例で行う便器洗浄処理を表すフローチャートである。

図 5 3 は、第 1 6 実施例の要部拡大断面図である。

発明を実施するための最良の形態

次に、本発明の実施の形態を実施例に基づき説明する。まず、第1実施例について説明する。この第1実施例の大便器は、便器とは別体の洗浄水タンクを備えないいわゆるローシルエットタイプの大便器である。この大便器100は、便器本体101aのやや前方よりボール部101を備える。ボール部101底部の汚物落とし込み凹部112の奥壁部には、排水トラップ102の入口121が開設されている。また、汚物落とし込み凹部112の前壁部には、排水トラップ102の入口121に臨ませてゼット吐水口106（洗浄水排出口）が対向して開設されている。そして、このゼット吐水口106から洗浄水が吐出されると、ボール部101の汚物を排水トラップ102から洗浄水と共に搬送して便器洗浄を図るいわゆるジェット洗浄が実施される。

ボール部101の開口周縁には、洗浄水をボール部101の内壁面に沿って吐出するための通水リム103が設けられている。そして、この通水リム103から洗浄水が吐出されると、ボール部101の内壁面を洗浄するいわゆるリム洗浄が実施される。また、汚物落とし込み凹部112の奥壁部の側には、排水トラップ102と干渉しないよう、洗浄水貯留部104が形成されている。つまり、この洗浄水貯留部104は、ボール部101とその奥壁を隔てて部分的に区画されて形成されており、便器本体101aと一体とされている。

この洗浄水貯留部104は、上記したゼット吐水口106に到るゼット導水路161（洗浄水導水路）を介してボール部101と連通している。このため、ボール部101に洗浄水が溜水されていれば、洗浄水貯留部104にもゼット吐水口106を経て洗浄水が流れ込む。よって、洗浄水貯留部104には、ボール部101の溜水の水位と同一高さまで洗浄水が貯留されることになる。この場合、洗浄水貯留部104の内容積は、約2～2.5リットルであるが、上記のようにして洗浄水貯留部104に貯留される洗浄水は、約0.5リットル程度である。つまり、洗浄水貯留部104の貯留水量は、ボール部101の通常の溜水量2リットルに対して、約1/4とされている。

洗浄水貯留部104の上方には、給水管2と接続された給水弁105と、その下流に接続された切換弁41とが配設されている。この給水弁105は、図示し

ない遠隔操作盤における洗浄ボタンが押圧されると、当該操作盤から発せられる赤外光を受光して管路を所定時間に亘って開放するよう構成された電磁弁であり、通常は給水管 2 を閉鎖している。一方、切換弁 4 1 は、給水管 2 から給水弁 1 0 5 を経て供給された洗浄水の供給先を、洗浄水貯留部 1 0 4 からゼット導水路 1 6 1 にまで延びた連結管 1 3 7 と、通水リム 1 0 3 に洗浄水を流し込むための供給管 1 3 3 とに時系列的に切り換えるように構成されている。そして、この切換弁 4 1 による洗浄水供給先の切り換えにより、上記したリム洗浄に引き続いてジェット洗浄が行われ、その後に、再度リム洗浄が行われるようにされている。

ここで、この切換弁 4 1 の詳細な構成と洗浄水供給先の切り換えの様子の説明に先立ち、この実施例の大便器 1 0 0 における便器洗浄のための構成と便器洗浄の様子について説明する。

今、便器洗浄のために遠隔操作盤の洗浄ボタンが操作されると、切換弁 4 1 は、洗浄水の供給先を、通水リム 1 0 3 が接続された供給管 1 3 3 に切り換える。これにより、給水弁 1 0 5 を通過した洗浄水は供給管 1 3 3 を経て通水リム 1 0 3 に導かれ、リム洗浄が開始される。つまり、通水リム 1 0 3 下面に適宜間隔で空けられたリム水出孔 1 3 2 から洗浄水がボール部の内壁面に沿って吐出され、この洗浄水によりボール部の内壁面が洗浄される。こうしてリム洗浄が実施されると、切換弁 4 1 により洗浄水の供給先が連結管 1 3 7 に切り換えられる。よって、給水弁 1 0 5 を通過した洗浄水は、連結管 1 3 7 を経て吐出ノズル 3 5 に送られ、この吐出ノズル 3 5 から吐出される。従って、リム洗浄に引き続いてジェット洗浄が開始され、以下のようにして汚物が排出される。

図 2 に示すように、連結管 1 3 7 先端の吐出ノズル 3 5 は、ゼット導水路 1 6 1 内に配設されており、ゼット導水路 1 6 1 の指向方向と略同一方向に向けられている。ゼット導水路 1 6 1 は、吐出ノズル 3 5 から吐出された水と洗浄水貯留部 1 0 4 内の洗浄水の流路となることから、スロートとして機能する。このため、上記のように切換弁 4 1 により洗浄水の供給先が連結管 1 3 7 に切り換えられると、この吐出ノズル 3 5 からは、一次側の圧力（水道水の給水圧）とほぼ同等の高い水圧（約 $1 \sim 2 \text{ kgf/cm}^2$ ）で洗浄水が高速に流れ出る。つまり、給水管 2 から供給を受けた水を噴出する吐出ノズル 3 5 と、その前方に洗浄水の経路

を形成し洗浄水をゼット吐水口106に導くゼット導水路161とで、ジェットポンプが構成される。よって、この吐出ノズル35からの吐出水は、ゼット導水路161内の水は勿論、このゼット導水路161と連通されている洗浄水貯留部104内の水を大量に巻き込む噴流となる。このため、この噴流と巻き込まれた洗浄水貯留部104内の水とが、ジェットポンプによる噴流噴出のようにしてゼット導水路161を通過してゼット吐水口106から排水トラップ102の入口121に向けて直接的に吐出される。従って、排水トラップ102には、流量増幅洗浄水が一度に大量の洗浄水が送り込まれることになる。つまり、ボール部101の洗浄（ジェット洗浄）に際して実際に吐出した洗浄水は、吐出ノズル35からのものであるが、ボール部101には流量増幅洗浄水が流れ込む。そして、汚物落とし込み凹部112における汚物は、この大量の洗浄水に押し流されて排水トラップ102内に強力に押し込まれ、後述するこの排水トラップ102から排出される。この場合、ゼット導水路161は、便器本体101aの前方部でゼット吐水口106に向かって経路方向を180°回転しており、そのゼット屈曲部161bの曲率半径は20～30mmとされている。従って、このゼット屈曲部161bにおける流れの方向転換による損失は小さい。

排水トラップ102は、汚物落とし込み凹部112に開口した入口121に連続して、上昇管122と下降管123と横引き路124と備え、連続した屈曲流路として構成されている。上昇管122は、入口121からボール部101の裏面に沿って便器本体101aの後方に向かって斜め上向きに延びている。下降管123は、上昇管122上端から下方に向かってほぼ垂直に延びている。横引き路124は、下降管123下端から便器本体101a前方に横向きに延びており、その先端において便器排水口125が垂直方向に開口している。なお、上昇管122と下降管123のつなぎ部分である堰部127で水の剥離が生じた場合、下降管123の奥側壁（図1における左側壁）にこの剥離した水がぶつかり乱流となるため、その奥側壁に空気を巻き込み、迅速な空気の排出ができない。よって、堰部127の曲率半径は35～75mm（排水トラップの直径φ55に対して、0.6～1.4倍程度）、好ましくは55～65mm（排水トラップの直径φ55に対して、1.0～1.2倍程度）としてできるだけ、堰部127から水が剥

離しないように構成されている。

この排水トラップ102は、その途中の2箇所においてシールを構成するダブルシール構造を有しており、排水トラップ102におけるサイホン発生を促進するためのサイホン発生促進部位126を下降管123下端に形成する。なお、この場合におけるシールは、排水トラップ102で起きたサイホンを断ち切らないことを意味する。

サイホン発生促進部位126は、上昇管122上端の堰部127を越えて下降管123に落下する水を衝突させてこの水を下降管123にできるだけ留めて置くようにする。そして、サイホン発生促進部位126は、この水の留め置きで排水トラップ102が水で満たされた状態を確保し、こうすることで、排水トラップ102におけるサイホン発生を促進する。このために、サイホン発生促進部位126は、下降管123下端で管路内側に水平に延びた水平段部126aを有する。この水平段部126aの長さは10～25mm（排水トラップの直径 ϕ 55に対して、0.18～0.45倍程度）である。

横引き路124は、上向きに湾曲した経路とされており、その頂上部に第2堰部128を、頂上部手前に溜水部129を有する。溜水部129は、ここに水が溜め置かれた場合にもその上方に25～35mm（排水トラップの直径 ϕ 55に対して、0.45～0.65倍程度）の通気空間を持つように形成されている。また、横引き路124は、第2堰部128の下流側で直ちに下向きに屈曲し、この下向き屈曲部130をそのまま便器排水口125に連絡させている。

下降管123は、重力方向に略円筒状に堰部127から100～150mm（排水トラップの直径 ϕ 55に対して、1.8～2.7倍程度）の経路長で形成されている。そして、その下降管123直下付近に溜水部129が位置する。このように、下降管123の経路長を150mm以下としたので、堰部127を越えた水がサイホン発生促進部位126に到達する前に下降管123奥側壁にぶつかり、空気を巻き込んだ乱流となることはなく、迅速な空気の排出ができる。また、100mm以上としたので、サイホン発生促進部位126に落下する水に十分な運動エネルギーを得ることができる。よって、サイホンをより確実に発生させることができ、汚物排出に有効である。

サイホン発生促進部位 1 2 6 は、水平段部 1 2 6 a で流れ方向補正機能をも果たす。この水平段部 1 2 6 a の設置位置は非常に重要であり、図面に示す位置、即ち下降管 1 2 3 と横引き路 1 2 4 が交差する部分に設けてある。通常、下降管 1 2 3 から横引き路 1 2 4 に連続する屈曲部を水が曲がり切る際には、屈曲部前後で水の流速は変化し、経路に沿った流速分布は不均一となる。しかし、流れ方向の補正を水平段部 1 2 6 a の設置位置で行うので、この屈曲部通過の際の流速変化を抑制し、流速分布の乱れを補正することができる。水平段部 1 2 6 a の位置としては、横引き路 1 2 4 の高さ方向に対し、中央より上、天井壁から 10 ～ 20 mm の位置、即ち、上記の通気空間の略 2 / 3 の高さ位置が最も有効に流速分布の補正を行い、且つ排水トラップ 1 0 2 内の空気を速やかに排出できる。

なお、水平段部 1 2 6 a を下降管 1 2 3 と横引き路 1 2 4 の交差部より上の位置に設けると、以下の不利益がある。まず、下降管 1 2 3 から横引き路 1 2 4 に連続する屈曲部を曲がり切ったところの流速分布が不均一になる。また、水平段状の水平段部 1 2 6 a により横に曲げられた水流が排水トラップ 1 0 2 を塞ぐ流れとなり、サイホン成長を妨げることがある。その逆に、この水平段部 1 2 6 a の設置位置を上記よりも低くすると、流速補正の効果が低くなって行く。

排水トラップ 1 0 2 は、第 2 堰部 1 2 8 の頂部から便器排水口 1 2 5 にかけて形成される下向き屈曲部 1 3 0 の曲率半径を 40 ～ 65 mm（排水トラップの直径 ϕ 55 に対して、0.7 ～ 1.2 倍程度）、好ましくは 45 ～ 55 mm（排水トラップの直径 ϕ 55 に対して、0.8 ～ 1.0 倍程度）と大きく設定している。また、排水口 1 2 5 の開口末を便器本体 1 0 1 a の底面と同じレベルとし、便器本体 1 0 1 a 内での排出経路を可能な限り延長してある。なお、本実施例においては下向き屈曲部 1 3 0 の曲率半径は 55 mm（排水トラップの直径 ϕ 55 に対して、1.0 倍）に設定されている。

上記したように汚物を排水トラップ 1 0 2 から排出するジェット洗浄が完了すると、切換弁 4 1 により洗浄水の供給先が供給管 1 3 3 に再度切り換えられる。このため、洗浄水は再び通水リム 1 0 3 に導かれ、改めてリム洗浄が開始される。そして、この際のリム洗浄によりリム水出孔 1 3 2 から流れ出た洗浄水は、ボール部 1 0 1 に溜水として溜置かれる。

次に、上記したように洗浄水の供給先の切り換えを行う切換弁 4 1 について説明する。この切換弁 4 1 は、図 3 の概略断面図に示すように、弁筐体 4 2 を中心に構成され、その内部には、長手方向に沿って形成された弁室 4 3 を有する。この弁室 4 3 は、図における右端部分を径が拡張された拡張弁室 4 4 としている。この拡張弁室 4 4 は、隔壁 4 4 a により一部領域で弁室 4 3 と区画されている。弁筐体 4 2 の右端には、キャップ 4 2 a が固定されている。弁筐体 4 2 は、そのほぼ中央部分に、流体の入口となる流入ポート 4 5 と、流体の出口となるリムポート 4 6 とジェットポート 4 7 とを弁室 4 3 に連通して有する。これら各ポートは、図 3 の 4-4 線概略断面図に示すように、流入ポート 4 5 とジェットポート 4 7 とは一直線上に位置するよう、リムポート 4 6 は流入ポート 4 5 と直交するよう、更に、弁室 4 3 に対しては夫々直交するよう、それぞれ形成されている。そして、流入ポート 4 5 には給水弁 1 0 5 からの流路が、リムポート 4 6 には上記の供給管 1 3 3 が、ジェットポート 4 7 には上記の連結管 1 3 7 が、各ポート開口部のテーパネジ部 4 5 a ~ 4 7 a を介してそれぞれ接続されている。この場合、リムポート 4 6 は、他のポートよりも若干小さく形成されている。また、ジェットポート 4 7 には、ジェットポート 4 7 を閉塞するよう付勢された蓋体 4 9 が装着されている。よって、蓋体 4 9 は、ジェットポート 4 7 に接続された連結管 1 3 7 からの洗浄水の簡便な逆止弁として機能する。

また、切換弁 4 1 は、弁室 4 3 において左右に移動自在な弁体 5 0 を有する。弁体 5 0 は、一端（図 3 における左端）が閉塞し多端が開口した中空円筒状の円筒体 5 1 を中心に構成され、その外周壁体 5 2 を弁室 4 3 の内周壁面に沿って案内されるガイド部としている。円筒体 5 1 の開口端側は、その外周部分が拡張し円筒体 5 1 の閉塞端側に折り返された拡張鏢部 5 3 とされており、この拡張鏢部 5 3 は、拡張弁室 4 4 内を左右に移動する。そして、この拡張鏢部 5 3 には、後述するように弁体 5 0 の駆動力を発生するための右端弁体部 5 4 が組み込み固定されている。この場合、右端弁体部 5 4 と拡張鏢部 5 3 の間には、ベロフラム 5 5 の内周縁部分が挟持され、弁筐体 4 2 とキャップ 4 2 a との間には、ベロフラム 5 5 の外周縁部分が挟持されている。このため、右端弁体部 5 4 は、このベロフラム 5 5 を介して弁室 4 3、詳しくは拡張弁室 4 4 に水密かつ移動自在に組み

込まれることになる。

円筒体 5 1 の閉塞端外周と外周壁体 5 2 のほぼ中央部には、テフロンによりドーナツ状に形成されたリング 5 6 が配設されており、弁室 4 3 に対する円筒体 5 1 の摺動性と水密性が確保されている。そして、この円筒体 5 1 の閉塞端は、リング 5 6 を介して弁室 4 3 に水密かつ移動自在に組み込まれた左端弁体部 5 7 とされている。この左端弁体部 5 7 と右端弁体部 5 4 とで挟まれた中空空間は、洗浄水流入室 5 8 とされている。また、この左端弁体部 5 7 の左側には、円筒体 5 1 延いては弁体 5 0 をキャップ 4 2 a の側に常時付勢するスプリング 5 9 が収納されている。なお、スプリング 5 9 の付勢力については後述する。

外周壁体 5 2 には、長手方向に沿った長穴状の第 1 連通孔 6 0 と、同じく長穴状の第 2 連通孔 6 1 と、円形の第 3 連通孔 6 2、第 4 連通孔 6 3 が空けられている。第 1 連通孔 6 0 は、弁体 5 0 が図 3 に示す位置にあるときは勿論、弁体 5 0 が左側のストロークエンドまで移動する間にあっても流入ポート 4 5 と常時重なるように空けられている。第 2 連通孔 6 1 は、弁体 5 0 が図示する位置から僅かに左側に移動する間にあつては、リムポート 4 6 と重なるように空けられている。この場合、リムポート 4 6 と第 2 連通孔 6 1 とが重なっている間における弁体 5 0 の位置は、本実施例における弁体 5 0 の初期位置である。第 3 連通孔 6 2 は、弁体 5 0 がこの初期位置から更に左側に移動して第 2 連通孔 6 1 が弁室 4 3 の内周壁で塞がれると、ジェットポート 4 7 に重なるように空けられている。また、第 4 連通孔 6 3 は、更に弁体 5 0 が左側に移動して第 2 連通孔 6 1 並びに第 3 連通孔 6 2 が弁室 4 3 の内周壁で塞がれると、リムポート 4 6 に重なるように空けられている。

そして、このようにジェットポート 4 7 と第 3 連通孔 6 2 が重なっている間の弁体 5 0 の位置は、第 1 の移動位置であり、リムポート 4 6 と第 4 連通孔 6 3 が重なっている間の弁体 5 0 の位置は、第 2 の移動位置である。つまり、弁体 5 0 が図 3 に示す初期位置からスプリング 5 9 の付勢力に抗して左側に移動すると、上記の第 1 ～第 4 の各連通孔は、流入ポート 4 5、リムポート 4 6 或いはジェットポート 4 7 に上記したように順次重なることになる。これら各連通孔は洗浄水流入室 5 8 と連通していることから、リムポート 4 6 とジェットポート 4 7 は、

洗浄水流入室 58 を介して順次流入ポート 45 と連通することになる。より具体的に、当初は、リムポート 46 が流入ポート 45 に連通し（図 4 参照）、次いでジェットポート 47 が流入ポート 45 と連通し、その後、リムポート 46 が流入ポート 45 に再度連通することになる。

右端弁体部 54 は、その右端中央に陥没部 64 を有し、当該陥没部の底面壁には、ゴムから形成された傘バルブ 65 が装着されている。この傘バルブ 65 は、図 3 およびその周辺の拡大図である図 5 に示すように、中央に連通孔 66 を有し、その傘部 67 で陥没部 64 の底面壁の連通孔 68 を覆い隠している。従って、この傘バルブ 65 は、陥没部 64 の底面壁を挟んだ洗浄水の流通に対して次のようにして逆止弁として機能する。陥没部 64 の底面壁の左側、即ち洗浄水流入室 58 の側から陥没部 64 の側に洗浄水が通過する際には、傘部 67 により連通孔 68 が塞がれているので、洗浄水は連通孔 66 を通過できるに過ぎない。しかし、陥没部 64 の側から洗浄水流入室 58 の側に向けては、洗浄水は、連通孔 66 を通過すると共に、傘部 67 を押し上げて連通孔 68 をも通過する。このため、傘バルブ 65 は上記したように逆止弁として機能する。右端弁体部 54 と対向するキャップ 42a には、弁体 50 が初期位置にある際には連通孔 66 を貫通するクリーニングピン 69 が設けられており、異物による連通孔 68 の閉塞の防止が図られている。なお、連通孔 68 は、陥没部 64 の底面壁に等ピッチで 2～8 個程度空けられている。

ところで、上記のようにして弁体 50 が組み込まれた弁室 43 は、この弁室を区画する区画壁として機能する右端弁体部 54 と左端弁体部 57 とにより、以下の第 1～第 3 の弁室に区画されている。第 1 の弁室 70 は、両弁体部で挟まれた領域であって流入ポート 45 とリムポート 46 並びにジェットポート 47 と連通している。第 2 の弁室 71 は、右端弁体部 54 の右側領域であり陥没部 64 を含んでいる。第 3 の弁室 72 は、左端弁体部 57 の左側領域でありスプリング 59 を収納する。この場合、第 1 の弁室 70 内には、弁体 50 の洗浄水流入室 58 が位置することになる。第 2 の弁室 71 は、キャップ 42a とベロフラム 55 により密閉された弁室とされており、右端弁体部 54 を有する弁体 50 が初期位置から左側に移動した場合には、ベロフラム 55 によりその内容積が拡張するように

されている。第3の弁室72は、ジェットポート47と連通して形成された連通孔73により、開放状の弁室とされている。また、弁室43の右側領域である拡張弁室44は、ジェットポート47と連通する連通孔74により開放されている。このため、拡張弁室44における右端弁体部54の左右移動並びに弁室43における円筒体51（弁体50）の左右移動に、支障はない。なお、第3の弁室72に洗浄水が残存している場合であっても、弁体50が左側に移動する際には左端弁体部57によりこの残存洗浄水は連通孔73から押し出されるので、やはり円筒体51の左右移動に支障はない。

次に、この切換弁41による供給先の切り換えの様子について説明する。まず、便器洗浄のための遠隔操作盤の洗浄ボタンが操作される以前にあっては、切換弁41より上流の給水弁105（図1参照）は閉弁状態であり、切換弁41の流入ポート45には洗浄水は流入しない。この場合には、弁体50は、スプリング59の付勢力のみを受けて図3における初期位置に位置し、洗浄水未流入であることから、当然に切換弁41から供給先に洗浄水が送られることはない。今、上記の洗浄ボタンが操作されると、給水弁105が開弁して切換弁41に洗浄水が送られ、この洗浄水は、ほぼ水道水圧で洗浄水流入室58に流入する。この際、弁体50は初期位置にあることから、既述したようにリムポート46は洗浄水流入室58を介して流入ポート45と連通している（図4参照）。よって、洗浄水は、洗浄水流入室58を経てリムポート46に流出する。そして、このリムポート46は供給管133と接続されていることから、洗浄水は、供給管133に導かれて通水リム103から吐出され、リム洗浄が開始される。この場合、リム洗浄は、弁体50が初期位置にある間、即ち第2連通孔61がリムポート46と重なっている間に亘って行われる。

上記のように洗浄水流入室58に洗浄水が流入すると、水道水圧力とほぼ等しい洗浄水圧力が、洗浄水流入室58内において、右端弁体部54と左端弁体部57とに逆向きに掛かる。そして、洗浄水流入室58内における洗浄水圧力の受圧面積は、洗浄水流入室58の断面積で規定され、右端弁体部54と左端弁体部57とで等しい。よって、洗浄水流入室58内で弁体50に及ぼされる洗浄水圧力は相殺される。その一方、洗浄水流入室58に流入した洗浄水は、右端弁体部5

4の傘バルブ65における連通孔66を経て第2の弁室71に流入する。このため、右端弁体部54、延いては弁体50は、第2の弁室71内に流入した洗浄水から、上記の洗浄水圧力と第2の弁室71における右端弁体部54の受圧面積とで定まる力を、弁体駆動力として洗浄水流入室58の側に向けて受ける。そして、右端弁体部54が位置する拡張弁室44と左端弁体部57の側の第3の弁室72とは、既述したように連通孔73、74により開放されているので、弁体50は、第2の弁室71に洗浄水が流入することで生じる上記の弁体駆動力をスプリング59の付勢力に抗して受ける。

この場合、スプリング59の付勢力は、流入ポート45から洗浄水が流入していない間、即ち弁体50が無負荷の間には弁体50を初期位置に位置させることができるようにされている。このため、弁体50は、第2の弁室71への洗浄水の流入に伴い、スプリング59の付勢力に勝る弁体駆動力を受けるので、スプリング59の付勢力に抗して初期位置から左側に移動する。そして、この弁体50の移動は第2の弁室71内に洗浄水が流入する間に亘って継続して起きる。本実施例では、右端弁体部54を拡張鏑部53に固定することで、第2の弁室71における右端弁体部54の受圧面積を洗浄水流入室58における受圧面積より広くしている。このため、第2の弁室71ではほぼ水道水圧力に等しい高い圧力が右端弁体部54にかかることと相まって、比較的大きな弁体駆動力を生じさせることができる。

このように弁体50が初期位置から左側に移動すると、弁体50は、図6に示すように、第1の移動位置に達する。すると、この図6および7-7線概略断面図である図7に示すように、それまでリムポート46と重なっていた第2連通孔61は弁室43の内周壁面で閉塞され、第3連通孔62がジェットポート47と重なって、このジェットポート47が洗浄水流入室58を介して流入ポート45と連通することになる。よって、洗浄水は、洗浄水流入室58を経てジェットポート47に流出し、このジェットポート47に接続された連結管137に導かれて吐出ノズル35から吐出され、ジェット洗浄が開始される。つまり、初期位置から第1の移動位置への弁体50の移動に追従して、リムポート46とジェットポート47が流入ポート45に順次連通し、リム洗浄からジェット洗浄に切り換

わる。この場合、ジェット洗浄は、弁体 50 がこの第 1 の移動位置にある間、即ち第 3 連通孔 62 がジェットポート 47 と重なっている間に亘って行われる。なお、蓋体 49 は、ジェットポート 47 を通過する洗浄水の圧力を受けて支障なくこのジェットポート 47 を開放する。

弁体 50 が図 6 の第 1 の移動位置に達した以降も、給水弁 105 は開弁状態とされているので、洗浄水は、連通孔 66 を経て第 2 の弁室 71 に更に流入する。よって、弁体 50 は、第 1 の移動位置から更に左側に移動し、図 8 に示すように、第 2 の移動位置に達する。すると、この図 8 および 9-9 線概略断面図である図 9 に示すように、それまでジェットポート 47 と重なっていた第 3 連通孔 62 は弁室 43 の内周壁面で閉塞され、第 4 連通孔 63 がリムポート 46 と重なって、このリムポート 46 が洗浄水流入室 58 を介して流入ポート 45 と再度連通することになる。よって、洗浄水は、洗浄水流入室 58 を経てリムポート 46 に流出し、供給管 133 に導かれて通水リム 103 から吐出され、リム洗浄が改めて開始される。この場合、リム洗浄は、弁体 50 がこの第 2 の移動位置にある間、即ち 63 がリムポート 46 と重なっている間に亘って行われる。つまり、第 1 の移動位置から第 2 の移動位置への弁体 50 の移動に追従して、ジェットポート 47 とリムポート 46 が流入ポート 45 に順次連通し、ジェット洗浄からリム洗浄に切り換わる。このため、切換弁 41 を有する大便器 100 にあつては、便器洗浄の開始当初から、ボール部の内壁面洗浄のためのリム洗浄とボール部の汚物排出のためのジェット洗浄とを順次実施した後に、通水リム 103 からの洗浄水吐出により、ボール部の内壁面の洗浄のみならずボール部への洗浄水貯留を行うことができ、いわゆるリム／ジェット／リム洗浄を行うことができる。

このようにして最後のリム洗浄が所定時間行われると、具体的には、上記の洗浄ボタンが操作されてから所定時間経過して給水弁 105 が閉弁すると、次のようにして、この最後のリム洗浄は終了すると共に、弁体 50 は初期位置に復帰する。給水弁 105 が閉弁し洗浄水が切換弁 41 に供給されなくなると、上記した第 2 の弁室 71 への洗浄水の流入は停止する。このため、第 2 の弁室 71 ではこの洗浄水の流入をもたらした洗浄水圧力は消失し、上記の弁体駆動力はゼロとなる。よって、弁体 50 は、スプリング 59 の付勢力のみを受け、第 2 の移動位置

(図8参照)から初期位置の側に復帰する。この際、第2の弁室71に残されていた洗浄水は、洗浄水圧力を消失しているの、弁体50の復帰により第2の弁室71から洗浄水流入室58の側に押し出される。このため、図10に示すように、第2の弁室71の洗浄水は、連通孔66を逆流して洗浄水流入室58に流れ出ると共に、傘バルブ65の傘部67を押し上げて連通孔68をも通過する。

ところで、連通孔66を経た第2の弁室71への洗浄水の流入は、その給水源が水道であり洗浄水圧力がほぼ一定の状況下で行われる。この洗浄水流入に起因した上記の弁体50の移動は、第2の弁室71に洗浄水が流入する間に亘って継続して起きる。このため、弁体50は初期位置から第1の移動位置並びに第2の移動位置に定速度で移動する。よって、洗浄水の供給先を通水リム103から吐出ノズル35に、或いは吐出ノズル35から通水リム103に切り換えるまでの時間は一定となるので、通水リムへの定量の洗浄水供給が完了した後に、他の供給先たる吐出ノズル35に切り換わることになる。そして、大便器100にあっては、定量の洗浄水によるリム洗浄が行われてから、ジェット洗浄に切り換わり、更には、定量の洗浄水によるこのジェット洗浄が行われてから、再度リム洗浄に切り換わることになる。この結果、本実施例の切換弁41によれば、洗浄水の供給先の自動切換並びに定量切換を行うことができ、この切換弁41を用いた大便器100にあっては、リム洗浄からジェット洗浄への切換並びにジェット洗浄からリム洗浄への切換を自動且つ定量で行うことができる。しかも、このような供給先の切換を行うに当たり、洗浄水の供給圧力に基づいているに過ぎず制御機器やセンサ等の電気的な機器を一切必要としないので、その構成の簡略化を図ることができる。また、構成の簡略化に伴いコスト低下も図ることができる。

この第1実施例に基づく実験データを図11ないし図13に示す。なお、吐出ノズル35のノズル径 d は7mm、ゼット吐水口106の開口径 D を15mmとして実験を行った。図11に示す表において、jet流量A、jet流速Bは吐出ノズル35の直後に配置した流量計、流速計の値を夫々記録したものである。ゼット流量C、ゼット流速Dは、ゼット吐水口106直後に配置した流量計、流速計の値を夫々記録したものである。そして、図12は、吐出ノズル35からのjet流量とゼット吐水口106からのゼット流量の関係を示すグラフであり、

図13は、同じくjet流速とゼット流速の関係を示すグラフである。

この実験データから、ゼット導水路161における洗浄水の流速は、吐出ノズル35下方では当該ノズルから吐出された高速・高圧の噴流により大きな流速であるが、ゼット吐水口106で、吐出ノズル35下方の約3～4割程度の流速に低下する。その反面、ゼット導水路161における洗浄水の瞬間流量は、ゼット吐水口106付近で、吐出ノズル35下方の約2倍近くに増幅されていることがわかる。これは、吐出ノズル35から吐出された噴流によりエジェクタ作用が生じて、吐出ノズル35周辺のゼット導水路161に存在する洗浄水並びに洗浄水貯留部104に貯留された洗浄水が巻き込まれ、この巻き込まれた洗浄水は上記の噴流と共にゼット吐水口106に向けて流出するからであるといえる。そして、ゼット吐水口106付近では、吐出ノズル35からの高速・高圧の噴流が流速分布の均一な大流量の流れに変換され、この大流量の洗浄水は汚物落とし込み凹部112の汚物を排水トラップ102の入口121に向けて面で押すようになる。しかも、汚物落とし込み凹部112の汚物の押し流しに必要とされる流量（本実施例にあってはゼット流量）を吐出ノズル35からの僅かな流量の吐出で得ることができる。このため、上記の第1実施例の大便器100によれば、高い洗浄能力と高い節水能力を兼ね備えた大便器を提供できる。また、このように高い洗浄能力と高い節水能力を発揮するに当たり、負圧を利用する必要がないことから、便器には密閉構造や耐圧性能を必要としない。

また、この第1実施例の大便器100では、洗浄水貯留部104をゼット導水路161を介してボール部101と連通している。よって、切換弁41により洗浄水の供給先が供給管133の側に切り換えられて通水リム103からボール部101に溜水がなされれば、洗浄水貯留部104にもこの溜水が入り込んで洗浄水貯留部104の洗浄水貯留が完了する。このため、洗浄水貯留部104への洗浄水貯留のための特別な構造が不要となり、構成の簡略化を図ることができる。

また、洗浄水貯留部104の洗浄水貯留量を約0.5リットル程度とし、ボール部101の通常の溜水水量2リットルに対して、約1/4とした。よって、以下の利点がある。

排水トラップ102に起きたサイホン作用は、ボール部101の水が上昇管1

22に引き込まれてボール部101で水切れが起きると消失する。そして、サイホン作用消失間際に、比重の軽い浮遊性汚物を洗浄水と共に排水トラップ102に引き込むいわゆるブロー効果が起きる。本実施例では、洗浄水貯留部104の洗浄水貯留量をボール部101の通常の溜水水量に対して上記のようにすることで、ジェットポンプを介した洗浄水吐出の終了時期とサイホン作用消失時期を合致させ、サイホン作用消失時期に合わせて洗浄水貯留部104の洗浄水がなくなるようにした。よって、本実施例の大便秘器100によれば、サイホン作用消失時期に確実にボール部101の水切れをもたらし、上記のブロー効果の実効を高めることができる。

更に、この第1実施例では、切換弁41の右端弁体部54に装着した傘バルブ65を連通孔68を開閉させる逆止弁として機能させて、弁体50の復帰移動時には、連通孔66に加えてこの連通孔68をも洗浄水の通過孔とする。このため、本実施例の切換弁41によれば、弁体50の復帰移動時における洗浄水の第2の弁室71から洗浄水流入室58への流出量を増大することができるので、弁体50の復帰速度を高めることができる。そして、この復帰速度の向上を通して、次回の大便秘器100の使用に速やかに対処することができる。

また、本実施例の切換弁41によれば、以下のような効果を奏することができる。

A. 切換弁41は、弁体50が初期位置にある際には連通孔66を貫通するクリーニングピン69を有する。そして、このクリーニングピン69により、連通孔66の異物による閉塞を防止している。このため、切換弁41に洗浄水を供給すれば、確実にその供給先を切り換えることができ、信頼性を高めることができる。

B. 切換弁41は、弁室43の右端側を拡張弁室44としこの拡張弁室44において拡張鏑部53並びに右端弁体部54を左右移動自在に備える。よって、弁体50に第2の弁室71の側から作用する弁体駆動力を、受圧面積の広い右端弁体部54にて発生させる。このため、水道水圧力が比較的低下な地域にあっても、或いは、何らかの原因で水道水圧力が低下した場合であっても、広い受圧面積に基づいて比較的大きな弁体駆動力を発生させて、確実に弁体50を上記のように移動させることができる。この結果、切換弁41を用いてリム／ジェット／リム

洗浄を行う大便器１００の設置地域を拡大することができると共に、供給先切換延いては便器洗浄形態の切換（リム／ジェット／リム洗浄の切換）の信頼性を高めることができる。

C. 切換弁４１は、拡張弁室４４において拡張鏝部５３並びに右端弁体部５４を左右移動させ、弁体５０が第１、第２の移動位置に移動する際には、拡張鏝部５３の折り返し部を拡張弁室４４の隔壁４４ａに重なるようにする。このため、この重なりができる分だけ切換弁４１の長手方向の寸法を短寸にしても、弁体５０の移動ストロークを確保できる。よって、切換弁４１によれば、その小型化を図ることができると共に、小型化を通して大便器１００への搭載性を向上させることができる。

次に、第２実施例について説明する。この第２実施例も、上記の第１実施例と同様にローシルエットタイプの大便器に関するものであり、第１実施例と共通する構成を有する。よって、共通する構成および機能が同一の部材についてはその説明を簡略し、異なる構成について詳述することとする。第２実施例の大便器１００Ａは、その概略断面と概略平面を表した図１４とその１５－１５線概略断面図の図１５に示すように、便器本体１０１ａにボール部１０１を形成し、このボール部１０１底部の汚物落とし込み凹部１１２から排水トラップ１０２に汚物を押し流すように構成されている。

この大便器１００Ａは、洗浄水貯留部１０４を便器本体１０１ａの前方側に有し、ボール部１０１と隔壁１０１ｂで区画形成して備える。この場合、洗浄水貯留部１０４は、ボール部１０１を支える台座の内部に形成されている。つまり、図１５に示すように、洗浄水貯留部１０４は、ボール部１０１の隔壁１０１ｂでその上方側が区切られ、その左右は、碗状に湾曲した側面壁１０４ａで囲まれている。このように、洗浄水貯留部１０４は、側面壁１０４ａ並びに隔壁１０１ｂで区画された閉空間とされており、その領域は図１４に二点鎖線で示されている。

この洗浄水貯留部１０４は、ボール部１０１の側にゼット吐水口１０６を開口して備える。このゼット吐水口１０６は、排水トラップ１０２の入口１２１と対向しており、洗浄水の通過経路となる。このため、ボール部１０１に洗浄水が溜水されていれば、洗浄水貯留部１０４にもゼット吐水口１０６を経て洗浄水が流

れ込むので、洗浄水貯留部 104 にはこの溜水の水位と同一高さまで洗浄水が貯留されることになる。また、ゼット吐水口 106 を経て、洗浄水貯留部 104 の側からボール部 101 へも洗浄水を流し込むことができる。この第 2 実施例では、洗浄水貯留部 104 の内容積は、約 0.5 リットルとされており、この水量の洗浄水で便器洗浄が行われる。なお、洗浄水貯留部 104 への溜水の流入に支障がないよう、洗浄水貯留部 104 の頂上部にはごく小径のエア一孔が空けられている。

便器本体 101a の後部には、第 1 実施例と同様の給水弁 105 (図示省略) の下流に接続された切換弁 41 が配設されている。なお、切換弁 41 は、第 1 実施例と同様、洗浄水の供給先を、給水初期から順次、通水リム 103 への供給管 133 (図示省略) と、洗浄水貯留部 104 まで延びた連結管 137 に切り換え、その後再度、供給管 133 に切り換える。これにより、ボール部 101 へは、リム/ジェット/リムの順で洗浄水が吐出される。

連結管 137 は、切換弁 41 から台座を通過して洗浄水貯留部 104 の内部に達するよう湾曲配管されており、その先端には、吐出ノズル 35 を備える。この吐出ノズル 35 は、洗浄水貯留部 104 におけるゼット吐水口 106 に向けられており、ゼット吐水口 106 を通して入口 121 を指向している。洗浄水貯留部 104 の底部は、図 15 に示すように、凹部 104b とされており、図における紙面奥側がゼット吐水口 106 とされている。そして、この凹部 104b に吐出ノズル 35 が配設されている。

このように、吐出ノズル 35 の前方には流体の通過経路となるゼット吐水口 106 が存在することから、この吐出ノズル 35 とゼット吐水口 106 とでジェットポンプが構成される。このため、給水弁 105 により洗浄水が供給されその供給先が上記のように連結管 137 にされると、この吐出ノズル 35 から洗浄水貯留部 104 の内部には、より詳しくは凹部 104b には、 $1 \sim 2 \text{ kgf/cm}^2$ と高い水圧で洗浄水が高速に流れ出る。この場合、洗浄水貯留部 104 には洗浄水が貯留されているので、この吐出ノズル 35 からの吐出水は、洗浄水貯留部 104 内の水を大量に巻き込む噴流となる。そして、この噴流と巻き込まれた洗浄水貯留部 104 内の水とが、ジェットポンプによる噴流噴出のようにしてゼット

吐水口106から直に排水トラップ102の入口121に向けて吐出される。よって、排水トラップ102には、このような流量増幅並びに瞬間流量の増大を経て一度に大量の洗浄水が送り込まれることになる。汚物落とし込み凹部112における汚物は、この大量の洗浄水に押し流されて排水トラップ102内に強力に押し込まれる。なお、大便器100Aにあつては、吐出ノズル35の先端部からゼット吐水口106に到るまでの領域が、第1実施例におけるゼット導水路161に替わるゼット導水路となり、スロートとして機能する。また、この大便器100Aでも、第1実施例と同様の排水トラップ102を有するが、その説明は省略する。

この第2実施例に基づく実験データを図16～図20に示す。なお、吐出ノズル35のノズル径 d を7mmとし、ゼット吐水口106の直径（開口径 D ）を10～15mmの範囲の適宜数値として実験を行った。ゼット吐水口106の直径は、該当するデータ解析の際に後述する。また、測定は、上記の第1実施例と同様に収集し、吐出ノズル35下流におけるjet流量 A 、jet流速 B 、並びにゼット吐水口106下流におけるゼット流量 C 、ゼット流速 D を測定し、流量比や流速比等を求めた。

図16は、ゼット流量 C とjet流量 A の流量差（ $C-A$ ）に対するjet流量 A の流量比を表しており、吐出ノズル35のノズル径 d を7mmとしゼット吐水口106の開口径 D を種々変化させた場合の流量比の推移をも示している。この図16から、ゼット吐水口106の開口径 D を大きくすれば流量比は増大することが判る。しかも、ゼット吐水口106の開口径 D が13又は15mmであれば、流量比の増大程度はより大きくなることが判る。また、この図16により、jet流量 A を10リットル/min以上とすれば流量比をほぼ一定とでき、ゼット吐水口106の開口径 D を定めることで、流量比、延いてはゼット吐水口106からのゼット流量 C が決定されるといえる。

図17は、jet流量 A を一定（16リットル/min）とした場合の、流量比とゼット吐水口106の開口径 D との関係を示している。なお、吐出ノズル35のノズル径 d は7mmである。この図17からも、ゼット吐水口106の開口径 D を大きくすれば流量比は増大することが判明した。

図18は、ゼット吐水口106からの洗浄水の流れのエネルギー（ゼットエネルギーE）と流量比の関係を示す。なお、このゼットエネルギーEは、水の密度を ρ 、ゼット吐水口106の開口面積をS、ゼット流速をVとしたときに表される以下の計算式から演算した。

$$E = (1/2) \rho \cdot S \cdot V^3$$

また、16リットル/minと18リットル/minの流量のjet流量Aについて調べた。この図18から、流量比が0.5を下回ると、即ちゼット流量Cがjet流量Aの半分以下であれば、高いエネルギーの流れを得ることができることが判った。

次に、模擬汚物をボール部101に沈めた場合の排出の様子を調べた。図19は、ボール部101の溜水に沈降する模擬汚物の排出量と、ノズル径d（=7mm）とゼット吐水口106の開口径Dの比（d/D）との関係、並びに、ゼットエネルギーEとd/Dとの関係を同時に表記した。この図19から、ゼットエネルギーEと沈降汚物の排出量には相関関係があり、ゼットエネルギーEが大きくなると沈降汚物の排出量は大きくなることが判った。そして、ノズル径dと開口径Dの比が0.46程度以上であれば、ボール部101の溜水に沈降する汚物（模擬汚物）を好適に排出することができると判明した。

また、図20は、ボール部101の溜水に浮かぶ模擬汚物の排出量とd/D（d=7mm）との関係、並びに、流量比とd/Dとの関係を同時に表記した。この図20から、ボール部101の溜水に浮かぶ小さな浮遊汚物（模擬汚物）の排出能力は流量比の増加と共に高くなり、ノズル径dと開口径Dの比が0.48程度以下であれば、この浮遊汚物を好適に排出することができると判明した。よって、ノズル径dと開口径Dの比が0.5をやや下回る程度とすれば、溜水に沈む汚物も浮かぶ汚物も比較的好適に排出することができると判明した。例えば、吐出ノズル35のノズル径dが7mmであれば、ゼット吐水口106の開口径Dを15mmとすることが好ましい。

以上説明したように、この第2実施例の大便器100Aによれば、連結管137を介して洗浄水貯留部104の吐出ノズル35に洗浄水を供給してこのノズルから吐出すれば、 $1 \sim 2 \text{ kgf/cm}^2$ といった高い水圧での吐出ノズル35か

らの吐出水に洗浄水貯留部104内の洗浄水を巻き込んで、ジェットポンプによる噴流噴出のようにして流量増幅並びに瞬間流量の増大を行い、ゼット吐水口106から洗浄水を吐出する。そして、この吐出により、洗浄水貯留部104内のわずか0.5リットルという洗浄水でボール部101内の汚物を確実に排出して、高い洗浄能力と高い節水化を発揮することができる。

また、この第2実施例の大便器100Aでは、洗浄水貯留部104をゼット吐水口106を介して直接ボール部101と連通し、吐出ノズル35先端からゼット吐水口106に至る間のゼット導水路161を直線状とし短くしている。よって、洗浄水貯留部104内の吐出ノズル35から吐出される洗浄水の圧力の損失を抑制でき、より効果的にボール部101を洗浄することができる。

更に、大便器100Aでは、洗浄水貯留部104を碗状に湾曲した側面壁104aで囲んで形成した。よって、洗浄水貯留部104にボール部101から溜水と共に異物が進入しても、この進入した異物は側面壁104aに沿って凹部104bの側に移動する。そして、この凹部104bには吐出ノズル35が設置されているので、吐出ノズル35から上記したように洗浄水の吐出が行われれば、凹部104bの異物は洗浄水貯留部内の水と共に巻き込まれて洗浄水貯留部104から流れ出る。よって、洗浄水貯留部104を異物で汚濁することを抑制することができる。

ここで、上記の第2実施例の大便器100Aの変形例について説明する。第1の変形例の大便器100Bは、図21の概略断面図に示すように、洗浄水貯留部104に替わる洗浄水容器140を有する。この洗浄水容器140は、連通孔141周壁に形成されたねじにねじ止めされている。そして、洗浄水容器140は、ゼット吐水口106に繋がるゼット導水路161と連通孔141にて連通する。つまり、この洗浄水容器140は着脱自在であり、その内容積が洗浄水水量の節水目標に合わせて変更できるようにされている。例えば、この節水目標が4リットルであれば内容積が0.8リットルの洗浄水容器140が取り付けられ、6リットル、8リットルであれば、それぞれ内容積が1.1リットル、2.0リットルの洗浄水容器140が取り付けられる。そして、ゼット導水路161の奥側（図における左側）には、連結管137に接続された吐出ノズル35が配設され

ている。この場合、ボール部 101 に洗浄水が溜水されれば、洗浄水容器 140 には、ゼット吐水口 106、ゼット導水路 161 および連通孔 141 を経て洗浄水が流れ込み、洗浄水が満水に貯留される。

このため、洗浄水の供給先が連結管 137 にされると、吐出ノズル 35 からはゼット導水路 161 に $1 \sim 2 \text{ kgf/cm}^2$ と高い水圧で洗浄水が高速に流れ出る。そして、ゼット導水路 161 には連通孔 141 を介して洗浄水容器 140 が連通しこの洗浄水容器 140 には洗浄水が満水に貯留されているので、この吐出ノズル 35 からの吐出水は、洗浄水容器 140 内の水を連通孔 141 を経て大量に巻き込む噴流となる。このため、この噴流と巻き込まれた洗浄水容器 140 内の水とが、ジェットポンプによる噴流噴出のようにしてゼット吐水口 106 から直に排水トラップ 102 の入口 121 に向けて吐出される。よって、排水トラップ 102 には、ジェットポンプによる流量増幅並びに瞬間流量の増大を経て一度に大量の洗浄水が送り込まれることになる。汚物落とし込み凹部 112 における汚物は、この大量の洗浄水に押し流されて排水トラップ 102 内に強力に押し込まれる。従って、この第 1 の変形例の大便器 100B によっても、高い洗浄能力と高い節水化を発揮することができる。また、この第 1 の変形例の大便器 100B によれば、洗浄水水量の節水目標に合わせて洗浄水容器 140 を変更できるので、一段の節水を図ることができる。具体的に説明すると、幼稚園や保育園等の幼児向けの施設における大便器では、その使用者が排泄する汚物の量は一般的に少量である。よって、このような施設では、節水目標を一般家庭より少ない洗浄水水量とできるので、この節水目標に適合した洗浄水容器 140 を選ぶことで節水の実効をより高めることができる。

次に、第 2 実施例の大便器 100A の第 2 の変形例について説明する。第 2 の変形例の大便器 100C は、図 22 の概略断面図に示すように、連結管 137 が接続された圧力室 150 を有する。この圧力室 150 は、洗浄水貯留部 104 の下方に位置し、ゼット吐水口 106 と対向する吐出口 151 でこの洗浄水貯留部 104 およびゼット導水路 161 と連通している。このため、ボール部 101 に洗浄水が溜水されれば、圧力室 150 には、ゼット吐水口 106、ゼット導水路 161 および吐出口 151 を経て洗浄水が流れ込み、洗浄水が満水に貯留される。

また、吐出口 151 は、その開口径が連結管 137 の管路径より小さくされているので、連結管 137 から洗浄水が供給された際には、上記した各実施例における吐出ノズル 35 として機能する。

従って、洗浄水の供給先が連結管 137 にされると、 $1 \sim 2 \text{ kgf/cm}^2$ と高い水圧で洗浄水が圧力室 150 に流れ込み、開口径が連結管 137 の管路径より小さい吐出口 151 からは、高流速の洗浄水がゼット導水路 161 に流れ出る。つまり、この吐出口 151 とその前方の流体流路であるゼット導水路 161 とでジェットポンプが構成される。そして、この吐出口 151 からの吐出水は、洗浄水貯留部 104 内の水をゼット導水路 161 にて大量に巻き込む噴流となり、この噴流と巻き込まれた洗浄水貯留部 104 内の水とが、ジェットポンプによる噴流噴出のようにしてゼット吐水口 106 から直に排水トラップ 102 の入口 121 に向けて吐出される。よって、排水トラップ 102 には、このような流量増幅並びに瞬間流量の増大を経て一度に大量の洗浄水が送り込まれることになる。汚物落とし込み凹部 112 における汚物は、この大量の洗浄水に押し流されて排水トラップ 102 内に強力に押し込まれる。従って、この第 2 の変形例の大便器 100C によっても、高い洗浄能力と高い節水化を発揮することができる。また、上記のような洗浄水吐水を行うに当たり、圧力室 150 を便器本体と共に陶器にて一体に製造でき、その圧力室 150 に連結管 137 を接続するだけでよい。よって、この第 2 の変形例の大便器 100C によれば、高い洗浄能力と高い節水化を発揮することのできる大便器を比較的容易に製造することができる。

次に、第 2 実施例の大便器 100A の第 3 の変形例について説明する。この第 3 の変形例では、図 23 の要部概略断面図に示すように、連結管 137 に接続された吐出ノズル 35 の先端には、その前方で流体経路を形成する筒状体 170 が固定されており、吐出ノズル 35 と筒状体 170 とは一体とされている。この場合、吐出ノズル 35 の先端部のノズル径と筒状体 170 の貫通孔 171 の内径（開口径）とは、その比が $0.3 \sim 0.7$ の範囲になるように、決定されている。この筒状体 170 は、貫通孔 171 に連通した側面孔 172 を有し、この側面孔 172 を通して、吐出ノズル 35 からの吐出水に洗浄水貯留部 104 内の洗浄水を巻き込み可能としている。つまり、筒状体 170 はスロートとして機能し、吐

出ノズル35とこの筒状体170とでジェットポンプが構成されている。そして、一体化された吐出ノズル35と筒状体170とは、洗浄水貯留部104を構成する便器壁面にブッシュ173により固定され、吐出ノズル35には連結管137が接続される。

従って、洗浄水の供給先が連結管137にされると、吐出ノズル35からは筒状体170の貫通孔171に $1 \sim 2 \text{ kgf/cm}^2$ と高い水圧で洗浄水が図中白抜きの矢印で示すように高速に流れ出て、貫通孔171を通過する。そして、貫通孔171は側面孔172を介して洗浄水貯留部104と連通しているので、この吐出ノズル35からの吐出水は、洗浄水貯留部104内の水を側面孔172を経て図中実線の矢印で示すように貫通孔171の内部に大量に巻き込む噴流となる。このため、この噴流と巻き込まれた洗浄水貯留部104内の水とが、ジェットポンプによる噴流噴出のようにして貫通孔171の先端、即ちゼット吐水口106から直に排水トラップ102の入口121に向けて吐出される。また、筒状体170の先端部は洗浄水貯留部104とゼット吐水口106とを連通するよう切り欠かれているので、筒状体170からゼット吐水口106に図中黒塗りの矢印で示すように吐出された洗浄水は、この切欠部分からも洗浄水貯留部104内の水を図中点線の矢印で示すように巻き込んで流れ出る。よって、排水トラップ102には、吐出ノズル35と筒状体170とで構成されるジェットポンプによる第一段の流量増幅と、筒状体170先端で起きる洗浄水の巻き込みによる第二段目の流量増幅とを受けて、一度に大量の洗浄水が送り込まれることになる。このため、汚物落とし込み凹部112における汚物は、この大量の洗浄水に押し流されて排水トラップ102内に強力に押し込まれる。従って、この第3の変形例の大便器によっても、高い洗浄能力と高い節水化を発揮することができる。

また、この第3の変形例の大便器では、吐出ノズル35と筒状体170とを一体化させているので、その組み付け時や保守点検時等の際における取り扱いの簡略化を図ることができる。更に、この両者が一体化していることで、吐出ノズル35のノズル開口と筒状体170の貫通孔171との位置関係を確実に維持できる。更に、吐出ノズル35や筒状体170を金属や樹脂等で形成できるので、寸法精度に優れる。これらの結果、この第3の変形例の大便器によれば、上記した

ジェットポンプによる噴流噴出のような流量増幅並びに瞬間流量の増大を経て洗浄水吐出を確保でき、確実に高い洗浄能力と高い節水化を発揮することができる。

この第3の変形例を、筒状体170を図23中に一点鎖線で示すようにその途中で切断した短寸の筒状体に替えるよう更に変形することもできる。このように変形しても、筒状体170端面からの吐出水は、その前方のゼット吐水口106を通過する間に洗浄水貯留部104内の洗浄水を巻き込む。よって、短寸の筒状体170とゼット吐水口106とでもジェットポンプが構成され、この変形例によっても多段の流量増幅を行って排水トラップ102に一度に大量の洗浄水を送り込むことができる。

次に、第2実施例の大便器100Aの第4の変形例について説明する。この第4の変形例は、上記した第3の変形例と同様に吐出ノズル35と筒状体を有する。即ち、図24の要部概略断面図に示すように、連結管137に接続された吐出ノズル35には、脚部材175を介して、筒状体180が対向して固定されており、吐出ノズル35と脚部材175および筒状体180は一体とされている。この場合、吐出ノズル35の先端部のノズル径と筒状体180の貫通孔181の内径（開口径）とは、その比が上記したように0.3～0.7の範囲になるように、決定されている。脚部材175は、テーパ状の側壁に開口176を等ピッチで複数有する。よって、この開口176を通して、吐出ノズル35の先端部と筒状体180の左端との間の間隙に洗浄水貯留部104内の洗浄水を導き入れることができる。つまり、脚部材175と筒状体180は、この両者でスロートとして機能し、吐出ノズル35とでジェットポンプを構成する。そして、一体化された吐出ノズル35と脚部材175並びに筒状体180とは、洗浄水貯留部104を構成する便器壁面の取付孔に吐出ノズル35の後端を差し込み、図示しないキャップねじにより便器に固定され、その後に吐出ノズル35に連結管137が接続されている。

従って、洗浄水の供給先が連結管137にされると、吐出ノズル35からは筒状体180の貫通孔181に向けて1～2 kgf/cm²と高い水圧で洗浄水が図中白抜きの矢印で示すように高速に流れ出て、貫通孔181に流れ込む。そして、吐出ノズル35からの洗浄水が貫通孔181に流れ込む際には、吐出ノズル

35からの吐出水は、洗浄水貯留部104内の水を開口176を経て図中実線の矢印で示すように貫通孔181の内部に大量に巻き込む噴流となる。このため、この噴流と巻き込まれた洗浄水貯留部104内の水とが、ジェットポンプによる噴流噴出のようにして貫通孔181の先端、即ちゼット吐水口106から直に排水トラップ102の入口121に向けて吐出される。また、筒状体180は洗浄水貯留部104とゼット吐水口106との間の洗浄水の流通を阻害しないので、筒状体180からゼット吐水口106に図中黒塗りの矢印で示すように吐出された洗浄水は、筒状体180先端部の周囲からも洗浄水貯留部104内の水を図中点線の矢印で示すように巻き込んで流れ出る。よって、排水トラップ102には、吐出ノズル35と筒状体180とで構成されるジェットポンプによる第一段の流量増幅と、筒状体180先端で起きる洗浄水の巻き込みによる第二段目の流量増幅とを受けて、一度に大量の洗浄水が送り込まれることになる。このため、汚物落とし込み凹部112における汚物は、この大量の洗浄水に押し流されて排水トラップ102内に強力に押し込まれる。従って、この第4の変形例の大便器によっても、確実に高い洗浄能力と高い節水化を発揮することができる。また、第3の変形例と同様に、取り扱いの簡略化を図ることができる。

次に、第3実施例について説明する。図25は、第3実施例の大便器200の概略断面図である。図示するように、第3実施例の大便器200は、排水トラップ102を、ボール部101の汚物落とし込み凹部112にその下方で連結して有する。この大便器200における排水トラップ102は、汚物落とし込み凹部112より低い位置から立ち上げて当該凹部に連結された上昇管122を有し、入口121を上昇路の立ち上げ箇所側方に有する。なお、排水トラップ102は、上記の各実施例と同様に、上昇管122に続く下降管123、横引き路124および便器排水口125を有する。

大便器200は、上記した各実施例と同様、洗浄水貯留部104を有する。この洗浄水貯留部104は、上昇管122の下方から汚物落とし込み凹部112の下方にかけて、ボール部の台座に区画形成されている。洗浄水貯留部104は、その最下端端面の中央部分に、上昇管122と連通する連通孔201を備える。連通孔201には、筒状体202が上昇管122の管路方向と略平行に固定されて

いる。この筒状体202は、下端が洗浄水貯留部104の内部にまで達するように固定されている。そして、筒状体202の下方には、当該筒状体の貫通孔203を指向して吐出ノズル35が配設されている。つまり、この吐出ノズル35は、筒状体202を通して上昇管122の管路を指向している。よって、吐出ノズル35と筒状体202とで構成されるジェットポンプは、上昇管122の立上がり箇所から当該上昇管の管路を指向する。この場合、筒状体202の貫通孔径Dと上昇管122の管路径Kとは、その比の値 D/K が約0.3~0.6の値となるようにされている。なお、この吐出ノズル35は、上記した各実施例と同様に連結管137が連結されている。

図示するように、洗浄水貯留部104は、筒状体202の貫通孔203を介して上昇管122および汚物落とし込み凹部112と連通している。よって、ボール部101に洗浄水が溜水されていれば、洗浄水貯留部104にもこの貫通孔203を経て洗浄水が流れ込み、洗浄水貯留部104にはこの溜水の水位と同一高さまで洗浄水が貯留される。この実施例にあっても、洗浄水貯留部104の内容積は、約0.5リットルとされており、この水量の洗浄水で便器洗浄が行われる。

また、この大便器200にあっても、第1実施例と同様の給水弁105（図示省略）とその下流に接続された切換弁41とを有し、ボール部101へは、既述した通り、リム／ジェット／リムの順で洗浄水が吐出される。

このように構成された第3実施例の大便器200では、給水弁105により洗浄水の供給先が連結管137にされると、この吐出ノズル35から筒状体202の貫通孔203に向けて、 $1\sim 2\text{ kgf/cm}^2$ と高い水圧で洗浄水が高速に流れ出る。そして、吐出ノズル35からの吐出水は、洗浄水貯留部104に貯留済みの洗浄水を大量に巻き込む噴流となり、この噴流と巻き込まれた洗浄水貯留部104内の水とが、ジェットポンプによる噴流噴出のようにして筒状体202から上昇管122に吐出される。この場合、上記した吐出ノズル35の指向性により、筒状体202からは、上昇管122の立上がり箇所からその管路に沿って洗浄水が吐出される。そして、この筒状体202からの吐出水には、図中に点線の矢印で示すように、上昇管122と汚物落とし込み凹部112の連通箇所からこの凹部内の溜水（洗浄水）が巻き込まれる。つまり、吐出ノズル35と筒状体20

2で構成されるジェットポンプによる流量増幅と溜水の巻き込みによる流量増幅並びに瞬間流量の増大が起きた状態で、洗浄水は上昇管122にその管路に沿って流れ込む。

よって、排水トラップ102の上昇管122には、このような流量増幅並びに瞬間流量の増大を経て一度に大量の洗浄水が送り込まれることになる。汚物落とし込み凹部112における汚物は、この大量の洗浄水と共に上昇管122の管路に沿って強力に押し挙げられる。しかも、この流量増幅洗浄水の吐出により、上昇管122並びにその下流の管路（下降管123等）はこの洗浄水で速やかに洗浄水で満たされ、排水トラップ102には、確実に且つ早期のうちにサイホン作用が起きる。また、筒状体202から上昇管122に吐出された洗浄水の流れは、上記のように溜水を巻き込み、図中に白抜きの矢印で示すよう幅広の流れとなる。このため、上昇管122の立上がり箇所汚物が存在しても、この幅広の流れで汚物をその周囲の水と共に上昇管122に沿って移動させることができる。このため、ボール部の汚物の量に拘わらず、より確実に汚物を排水トラップ102に搬送して便器洗浄をより確実に実施することができる。しかも、汚物搬送並びに便器洗浄に際しては、吐出ノズル35からの洗浄水吐出を図るに過ぎないので、節水化を図ることができることは勿論である。

次に、第4実施例について説明する。図26は、第4実施例の大便器220の概略断面図であり、図27は、その要部を拡大して示す要部拡大図である。第4実施例の大便器220は、洗浄水貯留部104と汚物落とし込み凹部112の連通状態を切り換える構成を有する。即ち、図26に示すように、ボール部101と区画形成された洗浄水貯留部104は、隔壁101bの下端側に開口104cを有し、この開口を開閉する開閉体222を有する。なお、吐出ノズル35は、この開口104cより便器前方側（図において左側）に組み込まれており、吐出ノズル35とゼット吐水口106との間の領域が、上記した大便器100C等と同様、ゼット導水路161とされている。そして、この吐出ノズル35とゼット導水路161とでジェットポンプが構成されている。

開閉体222は、大きな浮力が作用する板材にて形成されており、図27に示すように、支持部材223により、開口104cの周縁に固定されている。この

ため、洗浄水貯留部 104 に洗浄水が残存している間は、開閉体 222 は浮き上がっており開口 104c は未閉鎖の状態である。この場合、開閉体 222 並びに支持部材 223 の組み付けに支障がないよう、吐出ノズル 35 は、入口 121 の底部壁材に便器下方から後付け固定される壁部材 121a に水密に固定されている。なお、後述するように吐出ノズル 35 から洗浄水吐出がなされて洗浄水貯留部 104 内の洗浄水が巻き込まれる際には、開閉体 222 には、開口 104c を閉じる側に吸引力が働く。しかし、開閉体 222 に作用する浮力がこの吸引力に勝るようにされているので、洗浄水貯留部 104 に洗浄水が残存している間は、開口 104c は未閉鎖の状態である。

また、この大便器 220 にあっても、第 1 実施例と同様の給水弁 105 (図示省略) とその下流に接続された切換弁 41 とを有し、ボール部 101 へは、既述した通り、リム/ジェット/リムの順で洗浄水が吐出される。

このように構成された第 4 実施例の大便器 220 では、給水弁 105 により洗浄水の供給先が連結管 137 にされると、吐出ノズル 35 からその前方のゼット導水路 161 には、既述したように高速・高圧で洗浄水が吐出される。そして、洗浄水貯留部 104 の開口 104c は上記したように未閉鎖の状態にあるので、この吐出ノズル 35 からの吐出水は、洗浄水貯留部 104 の水を開口 104c を経て大量に巻き込む噴流となる。よって、この噴流と巻き込まれた洗浄水貯留部 104 内の水とが、ジェットポンプによる噴流噴出のようにしてゼット吐水口 106 から直に排水トラップ 102 の入口 121 に向けて吐出される。従って、排水トラップ 102 には、ジェットポンプによる流量増幅並びに瞬間流量の増大を経て一度に大量の洗浄水が送り込まれることになる。汚物落とし込み凹部 112 における汚物は、この大量の洗浄水に押し流されて排水トラップ 102 内に強力に押し込まれる。このため、この第 4 実施例の大便器 220 によっても、高い洗浄能力と高い節水化を発揮することができる。

そして、この大便器 220 では、洗浄水貯留部 104 内の洗浄水が吐出ノズル 35 の吐出水に総て巻き込まれて洗浄水貯留部 104 内の洗浄水がなくなると、開閉体 222 により開口 104c を閉鎖する。従って、洗浄水貯留部 104 内の空気を巻き込んだ状態で、吐出ノズル 35 から洗浄水を吐出することがない。よ

って、洗浄水貯留部 104 内の洗浄水を巻き込んだ状態での洗浄水吐出が、この洗浄水に替わって空気を巻き込んだ洗浄水吐出に変化することはない。このため、洗浄水を巻き込んだ状態での洗浄水吐出により排水トラップ 102 で一旦開始されたサイホン作用を、空気混入により断ち切ることがない。従って、不用意なサイホン作用消滅をもたらさず、ボール部 101 への汚物の戻りを起こさない。

なお、洗浄水貯留部 104 内の洗浄水がなくなっても、ボール部 101 に溜水がされれば、その溜水が開閉体 222 を押し上げて洗浄水貯留部 104 内に入り込む。よって、洗浄水貯留部 104 には洗浄水が常に貯留される。

次に、上記の第 4 実施例の変形例について説明する。第 1 の変形例は、洗浄水貯留部 104 内の空気が吐出ノズル 35 からの吐出水に巻き込まないようにする構成が相違する。図 28 は、この第 1 の変形例の要部を拡大した拡大断面図である。図示するように、第 1 の変形例は、第 2 実施例の大便器 100A の第 3 の変形例と同様に、吐出ノズル 35 の先端には、その前方で流体経路を形成する筒状体 170 を一体に有する。この筒状体 170 は、貫通孔 171 に連通した側面孔 172 を有し、この側面孔 172 を開閉する蓋体 224 を有する。この蓋体 224 は、第 4 実施例の開閉体 222 と同様、吐出ノズル 35 からの洗浄水吐出に伴う吸引力に勝る浮力が作用するようにされている。よって、この第 1 の変形例にあっても、洗浄水貯留部 104 に洗浄水が残存している間にあっては、吐出ノズル 35 からの吐出水に洗浄水貯留部 104 内の洗浄水を巻き込み可能とし、洗浄水貯留部 104 の洗浄水がなくなれば、吐出ノズル 35 からの吐出水に空気を混入させない。従って、この第 1 の変形例にあっても、上記の第 4 実施例と同様、不用意なサイホン作用消滅をもたらさず、ボール部 101 への汚物の戻りを起こさない。そして、他の実施例と同様、洗浄能力の維持と節水化を図ることができる。

また、この第 1 の変形例では、筒状体 170 はその先端で便器の隔壁 101b と汚物落とし込み凹部 112 の底部壁とシール材 225 によりシールされており、洗浄水貯留部 104 は、貫通孔 171 を介して汚物落とし込み凹部 112 と連通している。よって、洗浄水貯留部 104 内の洗浄水がなくなっても、ボール部 101 に溜水がされれば、その溜水は、蓋体 224 を押し上げ、貫通孔 171 を経て

洗浄水貯留部 104 内に入り込む。このため、洗浄水貯留部 104 には洗浄水が常に貯留される。

次に、第 5 実施例について説明する。図 29 は、第 5 実施例の大便器 230 の概略断面図である。第 5 実施例の大便器 230 にあっても、洗浄水貯留部 104 と汚物落とし込み凹部 112 の連通状態を切り換える構成を有する。この図 29 に示すように、ボール部 101 と区画形成された洗浄水貯留部 104 は、隔壁 101b の下端側に開口 104c を有する。そして、大便器 230 は、この開口の下方領域のゼット導水路 161 に、吐出ノズル 35 が固定されたノズル支持駒 232 を摺動自在に備える。

ノズル支持駒 232 は、便器本体 101a に組み込まれたモータ 234 と連結されている。そして、当該モータの正逆転により、ノズル支持駒 232 は、ゼット導水路 161 内を水密に摺動する。この場合、モータ 234 の正逆転をノズル支持駒 232 に伝える伝達機構は、ゼット導水路 161 と水密に便器壁面 101c を貫通して設けられている。連結管 137 は、ノズル支持駒 232 において吐出ノズル 35 と連結され、便器壁面 101c に水密に貫通して設けられている。また、この大便器 230 は、モータ 234 を遠隔操作するためのボタンを有する操作盤 236 を有する。操作盤 236 は、押圧操作されたボタンに対応する光信号を出力し、モータ 234 はこの光信号により駆動するよう構成されている。よって、この操作盤 236 のボタン操作により、ノズル支持駒 232 は前後退し、図中に実線で示す第 1 の吐出位置と図中に二点鎖線で示す第 2 の吐出位置のいずれかを取り得る。この場合、ノズル支持駒 232 が第 2 の吐出位置にくると、洗浄水貯留部 104 の開口 104c は、ノズル支持駒 232 により閉鎖されるようにされている。

従って、ノズル支持駒 232 を第 1 の吐出位置に後退させて、洗浄水貯留部 104 とゼット導水路 161 とを開口 104c を介して連通状態としておくことで、吐出ノズル 35 とゼット導水路 161 とでジェットポンプを構成する。そして、この際には、吐出ノズル 35 からの吐出水に洗浄水貯留部 104 の洗浄水を巻き込んで洗浄水の流量増幅並びに瞬間流量の増大を図り、このような洗浄水をゼット吐水口 106 から入口 121 に向けて吐出する。つまり、ノズル支持駒 232

を第1の吐出位置に位置させた状態では、この流量増幅洗浄水で汚物を排水トラップ102に搬送して便器洗浄を行うことができる。その一方、ノズル支持駒232を第2の吐出位置に前進させて開口104cを閉鎖し、洗浄水貯留部104とゼット導水路161とを非連通状態としておけば、洗浄水の巻き込みによる流量増幅並びに瞬間流量の増大を図ることなく洗浄水を吐出ノズル35からボール部101に吐出して汚物搬送並びに便器洗浄を行うことができる。

このような洗浄水吐出の仕方は、ノズル支持駒232の位置、即ち操作盤236を介して選択的に切り換えることができる。このため、排尿のみがなされてそれほど大きなエネルギーによる汚物搬送並びに便器洗浄を要しない場合には、操作盤の操作によりノズル支持駒232を第2の吐出位置として、ボール部101への洗浄水吐出を吐出ノズル35からの単なる洗浄水吐出とすることができる。また、大便が排便されて大きなエネルギーによる汚物搬送並びに便器洗浄を要する場合には、ノズル支持駒232を第1の吐出位置として、流量増幅洗浄水の吐出とすることができる。

この第5実施例は、ノズル支持駒232がモータ234により前後退することから、次のように変形することができる。

ノズル支持駒232が第1の吐出位置にある際に吐出ノズル35から洗浄水吐出がなされると、上記したように洗浄水貯留部104内の洗浄水は巻き込まれて減少する。この場合、洗浄水貯留部104内の洗浄水水量は設計段階にて定まり、巻き込みに伴うこの洗浄水の減少量は実験等により把握できる。よって、吐出ノズル35からの洗浄水吐出を開始してから洗浄水貯留部104内の洗浄水がなくなるまでの所要時間も判明する。このため、吐出ノズル35からの吐出開始後に所定時間経過すれば、操作盤236からモータ234を前進駆動する光信号を出力するようにし、ノズル支持駒232を第2の吐出位置にするように構成することができる。従って、このように構成した第5実施例の変形例によれば、既述した第4実施例とその変形例のように開閉体222や蓋体224を設けなくても、開口104cを閉鎖して吐出ノズル35からの吐出水に空気を混入させない。従って、第5実施例のこの変形例にあっても、不用意なサイホン作用消滅をもたらさず、ボール部101への汚物の戻りを起こさない。

次に、第6実施例について説明する。図30は、第6実施例の大便器240の概略断面図である。第6実施例の大便器240は、洗浄水を貯留する洗浄水貯留部104に替わる貯留部104Aを有する。この貯留部104Aは、図示するように既述した洗浄水貯留部104と同じように隔壁101bの下側に区画形成されているが、大気開放孔241にて大気開放されている。つまり、貯留部104A内は、洗浄水ではなく空気が常時存在するようにされている。なお、この大気開放孔241は、図示の都合上、ボール部101の溜水液面より下方にとされているが、実際にはこの溜水液面より上方で貯留部104Aを大気開放するように空けられている。

貯留部104Aは、上記の第5実施例と同様、隔壁101bの下端側に開口104cを有する。そして、大便器240は、この開口の下方領域101dに、ゼット導水路形成機構242を水密に固定して有する。なお、吐出ノズル35は、このゼット導水路形成機構242に先端を位置させるようにして便器本体101aに固定されている。

ゼット導水路形成機構242は、吐出ノズル35からの吐出洗浄水のゼット導水路を形成すると共に、開口104cを吐出ノズル35からの洗浄水吐出に合わせて開閉するよう、以下の構成を有する。ゼット導水路形成機構242は、その周辺を拡大して示す図31に示すように、下方領域101dに位置する外部筒体243と、その内部の内部筒体244とを有する。

外部筒体243は、シールリング245により下方領域101dに水密に嵌合固定されており、汚物落とし込み凹部112の側の端部開口をゼット吐水口106とする。そして、この外部筒体243は、その反対側の端部開口から吐出ノズル35の吐出洗浄水を導く。外部筒体243の側面には、開口104cと重なる側面開口246が空けられている。

内部筒体244は、外部筒体243の内周面に沿って左右に摺動できるようにこの外部筒体243の内部に組み込まれている。この場合、内部筒体244は、シールリング247により、外部筒体243の内周面に対して水密とされている。この内部筒体244は、吐出ノズル35の側に下方に突出した舌片部248を有する。この舌片部248は、吐出ノズル35から洗浄水が吐出されると、その洗

浄水から抵抗を受けるようにされている。内部筒体 244 の側面には、この内部筒体 244 が図中に実線で示す位置（以下、この位置をノズル吐出時位置という）にあるときに、外部筒体 243 の側面開口 246 と重なる側面開口 249 が空けられている。なお、内部筒体 244 がその軸を中心に回転しないように、図示しない周り止めが設けられている。

そして、内部筒体 244 の図における右端と外部筒体 243 のゼット吐水口 106 周縁との間には、内部筒体 244 を吐出ノズル 35 の側に常時付勢するスプリング 250 が組み込まれている。このため、内部筒体 244 は、吐出ノズル 35 から洗浄水吐出がなされておらず舌片部 248 がその抵抗を受けないときには、スプリング 250 の付勢力を受けて、図中二点鎖線で示す位置（以下、この位置を初期位置という）にある。その一方、吐出ノズル 35 から洗浄水が吐出されると、舌片部 248 がその吐出抵抗を受けるので、内部筒体 244 は、上記のノズル吐出時位置に移動し、側面開口 246 と側面開口 249 とが重なる。なお、洗浄水吐出時には、内部筒体 244 と外部筒体 243 がこのような位置関係になるように、スプリング 250 の付勢力が調整されている。

図示するように、内部筒体 244 は外部筒体 243 の内部にあり、吐出ノズル 35 はこれら筒体の軸心を指向していることから、両筒体の貫通孔がゼット導水路 161 となる。

ここで、この大便器 240 における洗浄水吐出の様子について説明する。既述したように給水源からの洗浄水の供給先が連結管 137 とされると、吐出ノズル 35 からその前方のゼット導水路 161 には、既述したように高速・高圧で洗浄水が吐出される。こうして洗浄水吐出が開始されると、それまで初期位置にあった内部筒体 244 は、吐出洗浄水の抵抗を受けて右方向に移動を始め、ノズル吐出時位置にくる。すると、両筒体の側面開口 246、249 が重なりこれら開口は開口 104c とも重なる。よって、貯留部 104A はゼット導水路 161 と連通し、貯留部 104A 内の流体（この場合は空気）がゼット導水路 161 に入り込み可能となる。従って、両筒体がこの位置関係となると、吐出ノズル 35 とゼット導水路 161 とでジェットポンプが構成される。

そして、この際には、吐出ノズル 35 からの洗浄水吐出がなされているので、

貯留部 104A 内の空気は、吐出ノズル 35 からの吐出水に、開口 104c および側面開口 246, 249 を経て大量に巻き込まれる。つまり、吐出ノズル 35 からの吐出水は、貯留部 104A 内の空気を巻き込む噴流となる。よって、空気を巻き込んだ吐出ノズル 35 からの吐出水が、ジェットポンプによる噴流噴出のようにしてゼット吐水口 106 から直に排水トラップ 102 の入口 121 に向けて吐出される。この場合、吐出ノズル 35 からの吐出水に空気を巻き込むが、当該吐出水に水を巻き込む場合と流量増幅並びに瞬間流量の増大を図る点では同等の効果がある。従って、排水トラップ 102 には、ジェットポンプによる流量増幅並びに瞬間流量の増大を経て一度に大量の洗浄水が送り込まれることになる。汚物落とし込み凹部 112 における汚物は、この大量の洗浄水に押し流されて排水トラップ 102 内に強力に押し込まれる。このため、この第 6 実施例の大便器 240 によっても、高い洗浄能力と高い節水化を発揮することができる。

上記した吐出ノズル 35 からの洗浄水吐出が停止すると、内部筒体 244 はスプリング 250 の付勢力を受けて初期位置に戻る。このため、両筒体のそれぞれの側面開口が両筒体の側壁により塞がれて、貯留部 104A とゼット導水路 161 との連通は解かれる。よって、貯留部 104A には、汚物落とし込み凹部 112 内の溜水が不用意に入り込むことはない。なお、側面開口 246, 249 が完全に塞がれるまでの間に、貯留部 104A には溜水が入り込むが、その量は僅かである。そして、こうして入り込んだ溜水は、次の吐出ノズル 35 からの洗浄水吐出時に、この吐出洗浄水に空気と一緒に巻き込まれるので、何ら支障はない。

この第 6 実施例の大便器 240 では、流量増幅を図る上で吐出ノズル 35 からの吐出水に空気を巻き込ませ、水を巻き込ませないので、その分だけ節水化を進めることができる。

次に、第 7 実施例について説明する。図 32 は、第 7 実施例の大便器 260 の概略断面図であり、図 33 は、そのリム部の概略横断面図である。第 7 実施例の大便器 260 は、上記した実施例とは異なりリム洗浄のみを行う大便器であり、以下の構成を備える。なお、汚物落とし込み凹部 112 から汚物並びに洗浄水を排出する排水トラップ 102 を有する点では共通する。

大便器 260 は、通水リム 103 に洗浄水を導くための通水部 262 を便器後

方に有する。この通水部 262 は、通水リム 103 に接続されたゼット導水路 161 と、当該導水路に給水管 263 を介して連通する洗浄水貯留部 104 を有する。ゼット導水路 161 は、図 33 に示すように、通水リム 103 に対して斜め方向から洗浄水を導くように、この通水リム 103 に接続されている。通水リム 103 は、適宜間隔でリム水出孔 132 を有し、それぞれのリム水出孔 132 は、ボール部 101 に対して傾斜して形成されている。このため、ゼット導水路 161 を経て通水リム 103 に導かれた洗浄水は、リム水出孔 132 から流れ出て、ボール部 101 のボール面において旋回しながらボール部 101 の溜水に達する。そして、このように洗浄水が溜水に達することで、排水トラップ 102 にはサイホン作用が生じ、汚物落とし込み凹部 112 の汚物搬送並びに便器洗浄が行われる。なお、このサイホン作用については後述する。

また、大便器 260 は、ゼット導水路 161 の奥側に吐出ノズル 35 を固定して備え、吐出ノズル 35 はゼット導水路 161 の導水方向を指向している。このため、この吐出ノズル 35 とゼット導水路 161 とでジェットポンプが構成される。更に、大便器 260 は、給水管 263 に先端が向けられた補給管 264 を有し、この補給管 264 から洗浄水貯留部 104 に洗浄水を補給する。

この第 7 実施例の大便器 260 では、リム洗浄を行うための給水と洗浄水貯留部 104 に洗浄水を補給するための給水とをそれぞれ一度行えばよい。このため、以下の構成を有する切換弁 341 により、連結管 137 への給水と補給管 264 への給水を切り換えている。

切換弁 341 は、図 34 の断面図に示すように、弁筐体 342 を中心に構成され、その内部には、上記した洗浄水の切換を行うための切換弁本体 343 を切換弁ガイド孔 342a 内に摺動自在に備える。また、弁筐体 342 の外周には、切換弁ガイド孔 342a に到るまで流入口 348 とリム側排出口 349 と補給管側出口 350 とが空けられている。この場合、流入口 348 と補給管側出口 350 とは一直線上に位置するよう、リム側排出口 349 は流入口 348 と直交するよう、更に、切換弁ガイド孔 342a は流入口 348 とリム側排出口 349 および補給管側出口 350 の夫々に対して直交するよう、それぞれ形成されている。そして、流入口 348 には給水弁 105 からの流路が、リム側排出口 349 には

上記の連結管 1 3 7 が、補給管側出口 3 5 0 には上記の補給管 2 6 4 がそれぞれ接続されている。なお、流入口 3 4 8 は、リム側排出口 3 4 9 並びに補給管側出口 3 5 0 よりも若干大きく形成されている。

切換弁本体 3 4 3 は、一端（図 3 4 における左端）が閉塞し多端が開口した中空円筒状の円筒内周部 3 4 3 b を中心に構成され、外周壁を切換弁ガイド孔 3 4 2 a に案内されるガイド部 3 4 3 c としている。この切換弁ガイド孔 3 4 2 a の内周とガイド部 3 4 3 c の間には、シリコンによりドーナツ状に形成されたリング 3 4 3 e が配設されており、摺動性と水密性が確保されている。そして、図におけるガイド部 3 4 3 c の左側には、切換弁本体 3 4 3 を右方向に付勢する復帰スプリング 3 4 0 が収納されている。

また、円筒内周部 3 4 3 b の開口端側には、受圧部 3 4 3 d が組み込み固定されており、この受圧部 3 4 3 d を取り囲むよう、キャップ 3 4 2 c が弁筐体 3 4 2 に固定されている。そして、キャップ 3 4 2 c と弁筐体 3 4 2 とで、受圧部 3 4 3 d を周回するペロフラム 3 4 4 が挟持されており、キャップ 3 4 2 c の内部領域は、ペロフラム 3 4 4 を介して圧力室 3 4 5 とされている。この圧力室 3 4 5 は、受圧部 3 4 3 d に設けられた小穴 3 4 3 a を通して切換弁本体 3 4 3 の円筒内周部 3 4 3 b と連通している。

更に、円筒内周部 3 4 3 b の周面には、リム側排出口 3 4 9 および補給管側出口 3 5 0 の夫々に対応するリム側連絡口 3 4 6 および補給管連絡口 3 4 7 が、図において左右に空けられている。この場合、図示するように、切換弁本体 3 4 3 が図示する第 1 位置にあるときには、リム側連絡口 3 4 6 はリム側排出口 3 4 9 と重なり、補給管連絡口 3 4 7 は切換弁ガイド孔 3 4 2 a の内周壁で閉塞されている。その一方、切換弁本体 3 4 3 がこの第 1 位置から図における左方の第 2 位置に摺動すると、補給管連絡口 3 4 7 は補給管側出口 3 5 0 と重なり、リム側連絡口 3 4 6 は切換弁ガイド孔 3 4 2 a の内周壁で閉塞される。また、円筒内周部 3 4 3 b の周面には、長穴状の流入連絡口 3 4 3 f が空けられており、この流入連絡口 3 4 3 f は、切換弁本体 3 4 3 が上記の第 1、第 2 位置のいずれの位置にあっても、流入口 3 4 8 と重なるようになっている。従って、切換弁本体 3 4 3 が第 1 位置と第 2 位置に摺動することにより、流入口 3 4 8 は、リム側排出口 3

49が補給管側出口350のいずれかと択一的に連通することになる。

次に、この切換弁341による洗浄水供給先の切換の様子について説明する。今、便器洗浄のために遠隔操作盤の洗浄ボタンが操作されると、切換弁本体343は図示する第1位置にあるので、給水弁105を通過した洗浄水は、切換弁341の流入口348に到り、その後は、リム側連絡口346からリム側排出口349に流出する。そして、このリム側排出口349は連結管137と接続されていることから、洗浄水は、連結管137に導かれて吐出ノズル35に送られ、この吐出ノズル35から吐出される。従って、洗浄水は、通水リム103に流れ込みリム洗浄が開始される。

図32、図33に示すように、連結管137先端の吐出ノズル35は、ゼット導水路161内に配設されており、ゼット導水路161の指向方向と略同一方向に向けられている。このため、給水弁105（図示省略）により洗浄水が供給されその切換先が切換弁341により連結管137にされたときには、この吐出ノズル35からゼット導水路161へは、 $1 \sim 2 \text{ kgf/cm}^2$ と高い水圧で洗浄水が高速に流れ出る。よって、この吐出ノズル35からの吐水は、ゼット導水路161と連通されている洗浄水貯留部104内の水を大量に巻き込む噴流となる。このため、この噴流と巻き込まれた洗浄水貯留部104内の水とが、ジェットポンプによる吐水のようにしてゼット導水路161を通過して通水リム103に向けて直接的に吐出される。

従って、通水リム103には、ジェットポンプによる流量増幅並びに瞬間流量の増大を経て一度に大量の洗浄水が送り込まれることになり、この洗浄水がそれぞれのリム水出孔132からボール部101の表面に沿って流れ落ちる。この場合、リム水出孔132からは、この流量増幅洗浄水が斜めに流れ落ちるので、この洗浄水はボール部表面において高いエネルギーをもって旋回しながら溜水に達する。よって、ボール部101では、溜水もこのように旋回しつつ、洗浄水の流れ込みによりボール内水量が増加する。よって、溜水の強力な旋回により上昇管122への排出効率が高まるので、排水トラップ102には早期のうちに効率よくサイホン作用が生じる。このため、汚物落とし込み凹部112の汚物搬送並びに便器洗浄を効率よく行うことができる。しかも、この際には、上記した各実施例と

同様に、ジェットポンプにより洗浄水の流量増幅並びに瞬間流量の増大を行っているので、洗浄能力を維持したまま節水化を図ることができる。

また、ゼット導水路 161 から通水リム 103 へは、通水リム 103 に対して斜め方向から洗浄水を流し込んでいる。よって、通水リム 103 に流れ込む洗浄水の吐出圧力の損失を抑制することができる。このため、流量増幅洗浄水を高いエネルギーのままリム水出孔 132 からボール部 101 に流し落とすことができる。この結果、より効果的にボール部表面を洗浄できる。

このようにして洗浄水が連結管 137 に導かれ吐出ノズル 35 からゼット導水路 161 に吐出されている間にあって、一部の洗浄水は小穴 343a を通じて圧力室 345 に供給される。従って、圧力室 345 の圧力が洗浄水供給に伴い上昇しその圧力が復帰スプリング 340 の付勢力に勝ると、切換弁本体 343 は復帰スプリング 340 に抗して、徐々に左方向へ移動する。圧力室 345 が満水状態になって切換弁本体 343 が第 2 位置に到ると、切換弁 341 の補給管連絡口 347 と補給管側出口 350 とが整合し、洗浄水は、この補給管側出口 350 に接続された補給管 264 を経て洗浄水貯留部 104 に導かれ貯留される。そして、上記の洗浄ボタン操作から所定時間経過すると給水弁 105 は閉弁するため、洗浄水は切換弁 341 に供給されなくなる。従って、切換弁本体 343 が復帰スプリング 340 の力により右方向に移動し、その移動に伴って圧力室 345 内の水は小穴 343a を通って逆流するので、切換弁本体 343 は徐々に元の第 1 位置に戻る。

なお、上記したよう行われるリム洗浄は、既述した汚物搬送に続いてボール部 101 に溜水するようにされている。また、補給管 264 から洗浄水貯留部 104 への洗浄水補給は、洗浄水貯留部 104 が満水となる程度で終了するようにされている。具体的には、リム洗浄、洗浄水補給が上記のようになるように、小穴 343a の径等が調整されている。

次に、第 8 実施例について説明する。図 35 は、第 8 実施例の大便器 270 の概略断面図である。第 8 実施例の大便器 270 は、図 1、図 2 に示した第 1 実施例と吐出ノズル 35、洗浄水貯留部 104 や排水トラップ 102 等を有する点については同一である。しかし、図 35 に示すように、この大便器 270 は、ゼッ

ト導水路 161 からの洗浄水出口であるゼット吐水口 106 をボール部 101 の周面に斜めに開口して備える点でその構成が異なる。このゼット吐水口 106 は、ボール部 101 における溜水液面より低い位置に空けられており、当該吐水口から吐出された洗浄水により、図中矢印で示すように溜水に旋回流を与える。そして、このように旋回を与えつつボール部 101 に洗浄水吐出を行うことで、上記の第 7 実施例と同様、排水トラップ 102 にサイホン作用を生じさせ、汚物搬送並びに便器洗浄を行う。

大便器 270 は、第 1 実施例と同様にゼット導水路 161 に吐出ノズル 35 を配設している。よって、上記のように溜水に旋回を与えるよう吐出される洗浄水は、吐出ノズル 35 とゼット導水路 161 とで構成されるジェットポンプによる流量増幅と瞬間流量の増大を受けている。そして、このような洗浄水が溜水液面より下方からこの溜水に直接流れ込む。このため、旋回は勢いよく起き、流量増幅並びに瞬間流量の増大によりボール部 101 内の水量は瞬時に増えるので、排水トラップ 102 には早期のうちに効率よくサイホン作用が生じる。このため、汚物落とし込み凹部 112 の汚物搬送並びに便器洗浄を効率よく行うことができる。しかも、この際には、上記した各実施例と同様に、ジェットポンプにより洗浄水の流量増幅並びに瞬間流量の増大を行っているので、洗浄能力を維持したまま節水化を図ることができる。

次に、第 9 実施例について説明する。この第 9 実施例の大便器 280 は、ゼット吐水口 106 をボール部 101 の周面に斜めに開口して備える点で上記の第 7 実施例と共通し、このゼット吐水口 106 をボール部 101 の溜水液面より上方に有する点で相違する。図 36 は、第 9 実施例の大便器 280 の概略断面図であり、図 37 は、その 37-37 線概略断面図、図 38 は、同じく 38-38 線概略断面図である。なお、この大便器 280 は、図 1、図 2 に示した第 1 実施例と吐出ノズル 35 や排水トラップ 102 等を有する点については同一である。

これら図面に示すように、大便器 280 は、洗浄水貯留部 104 をボール部 101 の側面壁 101e の外側に備える。この洗浄水貯留部 104 のボール部 101 の側は開口されており、この開口がゼット吐水口 106 とされている。洗浄水貯留部 104 には、便器後方から補給管路 104B が連設されており、この補給

管路104B内に吐出ノズル35が配設されている。洗浄水貯留部104は、ゼット吐水口106の近傍で補給管路104Bと開口282を介して繋がっている。

補給管路104Bは、その上端側で通水リム103と連通されており、供給源からの洗浄水の供給先が供給管133とされリム洗浄が行われる場合には、一部の洗浄水を洗浄水貯留部104に導くように構成されている。よって、洗浄水貯留部104はリム洗浄の実施の都度に洗浄水で満たされる。その一方、開口282は、吐出ノズル35の前方に空けられており、この吐出ノズル35から吐出された洗浄水はその前方の補給管路104Bを通過する。このため、吐出ノズル35からゼット吐水口106までの間がゼット導水路161となり、このゼット導水路161と吐出ノズル35とでジェットポンプが構成される。

従って、この第9実施例の大便秘器280であっても、ゼット吐水口106からの吐出洗浄水は、上記の第8実施例と同様に、旋回しつつボール部101に流れ込み、その際には、ジェットポンプによる流量増幅並びに瞬間流量の増大を受けている。このため、大便秘器280によっても、排水トラップ102に早期のうちに効率よくサイホン作用が生じさせて汚物搬送並びに便器洗浄を効率よく行うことができると共に、洗浄能力を維持したまま節水化を図ることができる。

また、この大便秘器280では、ゼット吐水口106を溜水液面より上方にゼット吐水口106を有し、ここからの吐出洗浄水を溜水液面に至る前にボール部表面に沿って旋回させる。よって、この溜水液面より上方のボール部101の表面をも効果的に洗浄することができる。

次に、第10実施例について説明する。この第10実施例では、上記の各実施例が単一のジェットポンプを有するのに対し、複数のジェットポンプを用いる点に特徴がある。そして、排水トラップ102の入口121にこの複数のジェットポンプを指向して配設するので、以下に説明するように、個々のジェットポンプについての小型化を図った。図39は、第10実施例のジェットポンプの要部を示す説明図であり、図40は、その40-40線断面図である。

これらの図に示すように、個々のジェットポンプ290は、既述した吐出ノズル35よりもその外径が小さくされた吐出ノズル292と、その先端に嵌合固定された筒状体294を有する。この筒状体294の周壁には、吐出ノズル292

の側に側面開口 295 が等ピッチで空けられている。そして、吐出ノズル 292 から洗浄水吐出がなされると、その洗浄水は吐出ノズル 292 の貫通孔 296 を通過し、それぞれの側面開口 295 からはその周囲の洗浄水が吐出洗浄水に巻き込まれる。つまり、貫通孔 296 が既述した各実施例におけるゼット導水路 161 となり、この貫通孔 296 の洗浄水通過により、流量増幅と瞬間流量の増大がなされる。

こうして構成される複数個のジェットポンプ 290 は、ゼット吐水口 106 或いは入口 121 の開口形状に応じて配置される。図 41 は、第 10 実施例の大便秘器 300 の概略断面図であり、図 42 は、図 41 における X 方向矢視図、図 43 は、図 42 の Y 方向要部矢視図である。図 41 に示すように、大便秘器 300 は、洗浄水貯留部 104 をボール部 101 と区画して形成している点、入口 121 に対向してゼット吐水口 106 を有する点等で上記の実施例、例えば図 26 に示した第 4 実施例の大便秘器 220、図 29 に示した第 5 実施例の大便秘器 230 と共通する。この大便秘器 300 は、洗浄水貯留部 104 の下端を広く開口させており、開口下方の下方領域 101d に以下のようにしてジェットポンプを有する点に特徴がある。

図 42 に示すように、大便秘器 300 は、設置場所の制約等により、縦長のゼット吐水口 106 を有する。そして、このゼット吐水口 106 には、その形状に倣って、3 個のジェットポンプ 290 が縦列配置され、これらでジェットポンプ群 298 が構成されている。これら各ジェットポンプ 290 は、図 43 に示すように、連結管 137 から分岐した分岐管 297 におのおのの吐出ノズル 292 を連結して一体とされている。なお、このジェットポンプ群 298 は、連結管 137 を便秘器壁面 101c に水密に固定して、下方領域 101d に組み込まれる。

上記した第 10 実施例の大便秘器 300 では、給水源から連結管 137 に洗浄水が供給されると、分岐管 297 を経てそれぞれのジェットポンプ 290 における吐出ノズル 292 から一斉に洗浄水が吐出される。そして、個々のジェットポンプ 290 からは、上記した流量増幅洗浄水が入口 121 に向けて吐出される。このため、大便秘器 300 にあつては、流量増幅洗浄水を、複数箇所から排水トラップ 102 における入口 121 の開口範囲に亘って満遍なく流し込むので、高い洗

浄能力を発揮することができる。しかも、流量増幅と瞬間流量増大を図っているので、上記の各実施例と同様、節水化を図ることができる。

また、ジェットポンプ群 298 をゼット吐水口 106 の開口形状に合わせているので、それぞれのジェットポンプ 290 における側面開口 295 からの洗浄水巻き込みに極端な優劣を付けない。よって、各ジェットポンプ 290 からほぼ均等の流量増幅洗浄水を吐出することができ好ましい。

この第 10 実施例は、ジェットポンプ群 298 をゼット吐水口 106 の開口形状に応じて適宜構成することができる。即ち、図 44 に示すように、ゼット吐水口 106 が横長形状であれば、ジェットポンプ 290 を横列配置してジェットポンプ群 298 を構成する。また、図 45 に示すように、ゼット吐水口 106 が略三角形形状であれば、ジェットポンプ 290 を三角形の頂点に配置してジェットポンプ群 298 を構成すればよい。

次に、第 11 実施例について説明する。この第 11 実施例では、上記の各実施例が便器本体 101a のいずれか一つの箇所からジェットポンプを介して流量増幅洗浄水を吐出しているのに対し、便器本体 101a の複数箇所から流量増幅洗浄水を吐出している点に特徴がある。図 46 は、第 11 実施例の大便器 310 の概略構成図である。大便器 310 は、ジェット洗浄を行うためのゼット吐水口 106 とリム洗浄を行うための通水リム 103 から、それぞれジェットポンプにて流量増幅洗浄水を吐出する。つまり、この第 11 実施例の大便器 310 は、図 14 に示す第 2 実施例の大便器 100A に類する洗浄水吐出構成と、図 32 および図 33 に示す第 7 実施例の大便器 260 に類する洗浄水吐出構成とを有する。

図 46 に示すように、大便器 310 は、既述した大便器 100A の如く、ゼット吐水口 106 から流量増幅洗浄水を吐出するよう、ボール部側の洗浄水貯留部 104 と、ゼット導水路 161A の奥側（図における左側）の吐出ノズル 35A とを有する。よって、この吐出ノズル 35A に連結管 137A を経由して洗浄水が送られると、ボール部側の洗浄水貯留部 104 内の洗浄水をその下端の連通孔 141 から巻き込んだ流量増幅洗浄水がゼット吐水口 106 から入口 121 に向けて吐出される。

また、この大便器 310 は、既述した大便器 260 の如く、通水リム 103 か

ら流量増幅洗浄水を吐出するよう、ゼット導水路 1 6 1 B を有する通水部 2 6 2 と、その下方のリム側の洗浄水貯留部 1 0 4 と、ゼット導水路 1 6 1 B の奥側（図における右側）の吐出ノズル 3 5 B とを有する。よって、吐出ノズル 3 5 B に連結管 1 3 7 B を経由して洗浄水が送られると、リム側の洗浄水貯留部 1 0 4 内の洗浄水を給水管 2 6 3 から巻き込んだ流量増幅洗浄水が通水リム 1 0 3 のそれぞれのリム水出孔 1 3 2 からボール部 1 0 1 のボール面に吐出される。

大便器 3 1 0 は、第 1 実施例と同様に、リム洗浄／ジェット洗浄／リム洗浄を順次行い、リム洗浄の実施の都度、洗浄水貯留部 1 0 4 に洗浄水を補給する。このため、以下の切換弁 4 1 A を有する。図 4 7 は、切換弁 4 1 A の要部横断面図であり、図 4 8 は、切換弁 4 1 A の概略縦断面図である。

切換弁 4 1 A は、リム洗浄／ジェット洗浄／リム洗浄を順次行う点で第 1 実施例で用いた切換弁 4 1 と相違するものではないので、切換弁 4 1 と同様にして、弁筐体 4 2 に流入ポート 4 5、リムポート 4 6 およびジェットポート 4 7 を有する。また、弁体 5 0 における外周壁体 5 2 には、流入ポート 4 5 と常時連通する第 1 連通孔 6 0 と、リムポート 4 6 と当初連通する第 2 連通孔 6 1 と、ジェットポート 4 7 に次いで連通する第 3 連通孔 6 2 と、その後リムポート 4 6 と連通する第 4 連通孔 6 3 を有する。よって、切換弁 4 1 A は、これら連通孔が該当するポートに順次重なることで、切換弁 4 1 と同様に、リム洗浄／ジェット洗浄／リム洗浄を順次行う。この場合、リムポート 4 6 には連結管 1 3 7 B が、ジェットポート 4 7 には連結管 1 3 7 A がそれぞれ接続されている。

切換弁 4 1 A は、上記の構成に加え、図 4 7 に示すように、弁筐体 4 2 にリムポート 4 6 と対向する補給管ポート 8 0 を有する。この補給管ポート 8 0 には、開口部のテーパネジ 8 0 a を用いて補給管 2 6 4 が接続されている。また、この切換弁 4 1 A は、図 4 8 に示すように、外周壁体 5 2 に補給管ポート 8 0 と重なることのできる第 5 連通孔 8 1 と第 6 連通孔 8 2 とを有する。この第 5 連通孔 8 1 と第 6 連通孔 8 2 は、図 4 8 の紙面の手前側に空けられている。そして、第 5 連通孔 8 1 は、弁体 5 0 がジェットポート 4 7 と第 3 連通孔 6 2 とが重なる第 1 の位置に移動すると、補給管ポート 8 0 に重なるようにされている。また、第 6 連通孔 8 2 は、弁体 5 0 がリムポート 4 6 と第 4 連通孔 6 3 とが重なる第 2 の位

置を越えて更に左側に移動すると、補給管ポート 80 に重なるようにされている。

従って、大便器 310 は、上記の切換弁 41A により次のようにして洗浄水吐出並びに洗浄水補給を行う。なお、洗浄水吐出については、既述した切換弁 41 と同じであるので、その説明は簡略化することとする。

洗浄ボタンが操作されると、その際には弁体 50 は初期位置にあるので、供給された洗浄水は、リムポート 46 を経て連結管 137B に導かれ、吐出ノズル 35B から通水リム 103 に吐出される。この際には、吐出ノズル 35B とゼット導水路 161B とで構成されるジェットポンプにより、通水リム 103 には流量増幅洗浄水が吐出される。そして、リム水出孔 132 からボール部 101 に吐出されたこの流量増幅洗浄水により、リム洗浄が行われる。なお、この流量増幅洗浄水で行うリム洗浄により、溜水の強力な旋回をもたらしてサイホン作用を効率的に生じさせ確実な汚物搬送と便器洗浄を早期のうちに開始できることは既述した通りである。

洗浄水流入室 58 への洗浄水の流入継続により、弁体 50 は初期位置からその左側の第 1 の移動位置に達する。すると、給水源からの洗浄水は、ジェットポート 47 を経て連結管 137A に導かれ、吐出ノズル 35A からゼット吐水口 106 に向けて吐出される。この際には、吐出ノズル 35A とゼット導水路 161A とで構成されるジェットポンプにより、ゼット吐水口 106 から流量増幅洗浄水が吐出される。そして、ゼット吐水口 106 から入口 121 に向けて吐出されたこの流量増幅洗浄水により、ジェット洗浄が行われる。なお、この流量増幅洗浄水で行うジェット洗浄により、確実な汚物搬送と便器洗浄を実施できることは既述した通りである。

この時、弁体 50 の第 5 連通孔 81 は上記したように補給管ポート 80 に重なるので、給水源からの洗浄水の一部は、この補給管ポート 80 を経て補給管 264 に導かれ、洗浄水貯留部 104 に吐出される。つまり、ジェット洗浄以前に行われたリム洗浄により洗浄水貯留部 104 内の洗浄水は持ち出されているが、この時の吐出洗浄水により洗浄水貯留部 104 はその貯留水の補給を受ける。よって、次のリム洗浄に備えることができる。

洗浄水流入室 58 への洗浄水の更なる流入継続により、弁体 50 は第 1 の移動

位置からその左側の第2の移動位置に達する。すると、給水源からの洗浄水は、リムポート46を経て連結管137Bに再度導かれ、吐出ノズル35Bから通水リム103に吐出される。この際にも、流量増幅洗浄水がボール部101に吐出され、ボール部表面の洗浄と溜水がなされる。

この切換弁41Aでは、弁体50が第2の移動位置に達した以降もストロークに余裕があり、給水弁105（図示省略）からの給水も継続されるようにされている。よって、洗浄水流入室58への洗浄水の更なる流入継続により、弁体50は第2の移動位置の左側に移動する。すると、弁体50の第6連通孔82は上記したように補給管ポート80に重なるので、給水源からの洗浄水は、この補給管ポート80を経て補給管264に再度導かれ、洗浄水貯留部104に吐出される。つまり、ジェット洗浄に続いて行われたリム洗浄により洗浄水貯留部104内の洗浄水は持ち出されているが、この時の吐出洗浄水により洗浄水貯留部104はその貯留水の補給を受ける。よって、次の便器洗浄、即ち便器洗浄の際の最初のリム洗浄に備えることができる。なお、給水弁105は、上記した再度の洗浄水補給が完了する時点で管路を閉じるようにされている。よって、再度の洗浄水補給の完了後には、切換弁41と同様にして弁体50は初期位置に復帰する。

以上説明した第11実施例の大便器310によれば、ジェットポンプにより得た流量増幅洗浄水をリム水出孔132からボール面で旋回を与えつつ吐出するリム洗浄と、ジェットポンプにより得た流量増幅洗浄水をゼット吐水口106から排水トラップ102の入口121に直接噴出するジェット洗浄とにより、少ない洗浄水で高い洗浄能力を得ることができると共に、より確実且つ効果的に汚物搬送と便器洗浄を行うことができる。

また、大便器310によれば、切換弁41Aを用いて上記のようにリム洗浄／ジェット洗浄／リム洗浄の順に洗浄を実行するので、確実なボール面清浄化と汚物搬送並びに便器洗浄を図ることができる。また、リム洗浄の実施後には、補給管264からの洗浄水噴出により絶えず洗浄水貯留部104内の洗浄水を補給するので、流量増幅洗浄水によるリム洗浄を毎回確実に実行することができる。

上記した第11実施例の大便器310は、流量増幅洗浄水によるリム洗浄と流量増幅洗浄水を排水トラップ102の入口121に向けて吐出するジェット洗浄

とを行うが、次のように変形することもできる。

まず第1の変形例は、流量増幅洗浄水によるリム洗浄と、図35に示すように、流量増幅洗浄水をボール部101に旋回を与えつつゼット吐水口106から吐出するいわゆるボールテックス洗浄とを行う構成を有する。第2の変形例は、流量増幅洗浄水によるリム洗浄と、図25に示すように、流量増幅洗浄水を上昇管122の経路に沿って吐出するジェット洗浄とを行う構成を有する。これら変形例にあっても、高い洗浄能力と節水化を図ることができる。

次に、第12実施例について説明する。この第12実施例では、多段の流量増幅を図ることを特徴としている。図49は、第12実施例のジェットポンプ360の概略構成図である。なお、このジェットポンプ360は、上記した各実施例で用いた吐出ノズル35に替えて用いられる。

ジェットポンプ360は、上記各実施例における吐出ノズル35に相当する吐出ノズル35aと、第1筒状体362、第2筒状体364とを有する。第1筒状体362は、吐出ノズル35aの先端に嵌合固定され、その貫通孔363に周囲から水を導入するため等ピッチで空けられた側面開口365を有する。第2筒状体364は、第1筒状体362の先端に嵌合固定され、その貫通孔366に周囲から水を導入するため等ピッチで空けられた側面開口367を有する。

従って、連結管137から吐出ノズル35aに給水源からの洗浄水が送られると、吐出ノズル35aから吐出された洗浄水は、貫通孔363を通過する際に側面開口365から周囲の洗浄水を巻き込む。よって、第1筒状体362の貫通孔363からは、図中黒抜きの矢印で示すように、第1段の流量増幅と瞬間流量の増大がなされた流量増幅洗浄水が吐出される。そして、第1筒状体362からのこの流量増幅洗浄水は、貫通孔366を通過する際に側面開口367から周囲の洗浄水を巻き込む。よって、第2筒状体364の貫通孔366からは、図中点線で塗られた矢印で示すように、第2段の流量増幅と瞬間流量の増大がなされた流量増幅洗浄水が吐出される。つまり、ジェットポンプ360からは、多段に流量増幅並びに瞬間流量増大がなされた流量増幅洗浄水が吐出される。このため、このジェットポンプ360を、図14や図21に示した吐出ノズル35に替えて設置したり、図25に示すように上昇管122の立上がり箇所を設置すれば、この

多段の流量増幅洗浄水の吐出により、高い洗浄能力を発揮できると共に、より一層確実に且つ速やかに汚物排出と便器洗浄を行うことができる。そして、このジェットポンプ360にあっても、給水源からは吐出ノズル35aに給水するだけでよいので、節水化を図ることができる。

また、この第12実施例のジェットポンプ360は、吐出ノズル35a、第1筒状体362および第2筒状体364を一体として取り扱えるので、便器への組み付け作業の簡略化と取り扱いの簡略化を図ることができる。

このジェットポンプ360は、吐出ノズル35aおよび上記の両筒状体を一体としたが、これらを別個に配置してもよい。具体的には、吐出ノズル35aの前方に、第1筒状体362を当該ノズルから離間させて配設し、この第1筒状体362の前方に、第2筒状体364を第1筒状体362から離間させて配設する。そして、第1筒状体362と吐出ノズル35aの間および第2筒状体364と第1筒状体362との間から周囲の洗浄水の巻き込みを起こす。このため、このように吐出ノズル35aと両筒状体を離間して配置しても、多段の流量増幅と瞬間流量増大とを図って洗浄水を吐出できる。なお、この場合には、各筒状体に側面開口を空けることを要しない。

次に、第13実施例について説明する。この第13実施例では、上記の各実施例が洗浄水貯留部104内の洗浄水を吐出ノズル35からの吐出洗浄水で巻き込むことで流量増幅を図るのに対し、洗浄水貯留部104内の洗浄水をノズルからの吐出加圧エアで巻き込んで流量増幅を図る点に特徴がある。図50は、第13実施例の大便器370の概略構成図である。この第13実施例の大便器370は、ボール部101に溜水を図るだけの図示しない給水機構を有する。この給水機構は、便器洗浄後に給水源からの管路を所定時間だけ開き、所定量の洗浄水をボール部101に単に導いて溜水を行う。なお、この溜水と同時に、洗浄水貯留部104には洗浄水が補給される。

大便器370は、洗浄水貯留部104の下方に形成されたゼット導水路161の奥側（図における左側）に、エアーノズル372を有する。このエアーノズル372は、その先端が洗浄水貯留部104の下端開口の手前に来るようにして、便器壁面101cに水密に固定されており、加圧エアー源であるコンプレッサ3

74と接続されている。つまり、このエアーノズル372とゼット導水路161とでジェットポンプが構成される。エアーノズル372はコントローラ376により制御され、このコントローラ376は、操作盤378からの信号（光信号）に応じて、エアーノズル372からの加圧エアーの圧送を開始したり停止したりする。

よって、操作盤378が便器洗浄の光信号をコントローラ376に送信し、コンプレッサ374が加圧エアーを圧送すると、エアーノズル372は、この加圧エアーをゼット導水路161に高速・高圧で吐出する。この加圧エアーは、ゼット導水路161を通過する際にエジェクタ作用を引き起こし、洗浄水貯留部104内の洗浄水を巻き込む。

このため、ゼット吐水口106から入口121に向けては、洗浄水貯留部104内の洗浄水の巻き込みにより流量増幅並びに瞬間流量の増大を起こした吐出エアー（加圧エアー）がゼット導水路161に沿って吐出される。そして、このように流量増幅並びに瞬間流量増大を受けた洗浄水混合エアーにより、ボール部内の汚物を便器外へ搬送して便器洗浄を図る。よって、高い洗浄能力を維持することができる。しかも、給水源からの洗浄水を吐出する必要がないので、汚物搬送のための洗浄水は洗浄水貯留部104内の少量の洗浄水で済む。具体的には、既述したように約0.5～2.0リットルで済む。よって、より一層の節水化を図ることができる。

また、給水源からの給水はボール部101の溜水のためだけでよく、給水源からの洗浄水を吐出する必要がない。しかも、コンプレッサ374からは、給水源の給水圧の高低に拘わらず、一定圧の加圧エアーを圧送することができる。よって、約0.3 kgf/cm²程度の低水圧地域やこの程度までの水圧低下が頻繁に起きる地域若しくは時期であっても、高い洗浄能力と高い節水化を図ることができる。従って、ローシルエットタイプの便器の設置可能地域の拡大を図ることができる。

また、排水トラップ102に起きたサイホン作用が消滅後にもエアーノズル372から加圧エアーを吐出するようにすれば、以下の利点がある。何らかの原因で汚物がサイホン作用消滅時に上昇管122から洗浄水と共に戻された場合であ

っても、この汚物を加圧エアの吐出により汚物落とし込み凹部 1 1 2 から上昇管 1 2 2、延いては下降管 1 2 3 に吹き飛ばすことができる。

次に、第 1 4 実施例について説明する。この第 1 4 実施例は、給水源の給水圧低減下での使用若しくは低給水圧地域での使用、或いは低水量地域・時期での使用を想定している点に特徴がある。図 5 1 は、第 1 4 実施例の大便秘器 4 0 0 の概略構成図である。この第 1 4 実施例の大便秘器 4 0 0 は、上記した各実施例とリム洗浄／ジェット洗浄／リム洗浄を順次行う点では共通するが、リム洗浄のための洗浄水供給系とジェット洗浄のための洗浄水供給系を別系統で有する。

図示するように、大便秘器 4 0 0 は、給水源と接続され常時は開弁状態にある止水栓 4 0 2 を有する。また、大便秘器 4 0 0 は、この止水栓 4 0 2 の下流で分岐したリム側連結管 4 0 4 とジェット側連結管 4 0 6 とを有する。リム側連結管 4 0 4 は、その管路の途中に、図示しない制御装置により開閉されるリムバルブ 4 0 8 を備え、当該バルブの開弁時に給水源からの洗浄水を通水リム 1 0 3 に直接導く。つまり、通水リム 1 0 3 には、リム側連結管 4 0 4 にかかる給水圧（流動圧 F_p ）のまま洗浄水が給水され、この洗浄水がリム水出孔 1 3 2 から吐出されて既述したリム洗浄が行われる。そして、当初のリム洗浄でボール面洗浄がなされ、最後のリム洗浄でボール部 1 0 1 の溜水と洗浄水貯留部 1 0 4 の洗浄水補給がなされる。

ジェット側連結管 4 0 6 は、加圧タンク 4 1 0 に内蔵された制御バルブ 4 1 2 のインポート側に接続され、この制御バルブ 4 1 2 を経て加圧タンク 4 1 0 内に給水源からの洗浄水を給水する。なお、ジェット側連結管 4 0 6 の管路には、加圧タンク 4 1 0 の側からの洗浄水の流れを遮断する逆止弁 4 0 5 が配置されている。

制御バルブ 4 1 2 のアウトポートには、管路途中にジェットバルブ 4 1 4 を有する連結管 1 3 7 が接続されており、加圧タンク 4 1 0 内の洗浄水が連結管 1 3 7 を経て吐出ノズル 3 5 に送られる。この吐出ノズル 3 5 は、上記した各実施例、特に図 1 4 に示す第 2 実施例の大便秘器 1 0 0 A と同様、ゼット導水路 1 6 1 の奥側に設置され、ゼット吐水口 1 0 6 を経て入口 1 2 1 を指向している。よって、この吐出ノズル 3 5 から洗浄水吐出がなされれば、ゼット導水路 1 6 1 とで構成

するジェットポンプにより、流量増幅洗浄水が入口 1 2 1 に向けて吐出され、既述したジェット洗浄が行われる。そして、このジェット洗浄により、汚物搬送並びに便器洗浄が行われる。なお、ジェットバルブ 4 1 4 も制御装置により開閉される。

加圧タンク 4 1 0 は、その有する制御バルブ 4 1 2 により、タンク内の洗浄水を所定圧力に加圧維持し、連結管 1 3 7 から吐出ノズル 3 5 へは、常時、この所定圧力でタンク内洗浄水を送り出すよう構成されている。これにより、以下の利点がある。

ジェット側連結管 4 0 6 に掛かる流動圧 F_p は、他の水栓等の使用状況により変化し、1 次側の設定圧力である給水止水圧 S_p の約 $1/5$ 程度まで低下することがある。加圧タンク 4 1 0 は、この流動圧 F_p で洗浄水がジェット側連結管 4 0 6 から導かれても、制御バルブ 4 1 2 によりこの洗浄水をタンク内に導入する。そして、タンク内洗浄水の送り出しに際しては、タンク内にて給水止水圧 S_p ままで加圧したタンク内洗浄水を、この給水止水圧 S_p で連結管 1 3 7 に送り出す。よって、流動圧 F_p が低下しても、吐出ノズル 3 5 には常にこの給水止水圧 S_p に加圧された洗浄水を送り出すことができる。

この場合、給水止水圧 S_p で送り出し得る洗浄水流量 Q とタンク容量 V は、以下のようにして算出した。

加圧タンク 4 1 0 が給水止水圧 S_p で洗浄水を洗浄水流量 Q だけ吐出ノズル 3 5 に給水できる状態にある場合、加圧タンク 4 1 0 内のエアは、その圧力が給水止水圧 S_p であり、この時のエア容積を V_1 とすると、状態方程式 ($PV = nRT$) から、以下の関係式が成立する。

$$(1 + S_p) V_1 = nRT$$

一方、タンク内洗浄水が送り出された後には、加圧タンク 4 1 0 は総てエアで満たされ、エア圧力は流動圧 F_p であるので、状態方程式から、以下の関係式が成立する。

$$(1 + F_p) V = nRT$$

このタンク容量 V は、エア容積 V_1 と洗浄水流量 Q の和に等しいことから、上記数式は、以下のようになる。

$$(1 + F_p) (V_1 + Q) = n R T$$

そして、この二つの状態において、容器内のエア-のモル数および温度は等しいので、以下の関係式が成立する。

$$(1 + S_p) V_1 = (1 + F_p) (V_1 + Q)$$

$$Q = ((1 + F_p) V_1) / (S_p - F_p)$$

本実施例では、ジェットポンプによる流量増幅洗浄水でジェット洗浄を行うので、この洗浄水流量 Q は約1.2リットルとした。そして、給水止水圧 S_p を1.5 kgf/cm²とし流動圧 F_p を0.5 kgf/cm²としたので、エア-容積 V_1 は1.8リットルとなる。つまり、加圧タンク410のタンク容量 V は3.0リットルである。このようにタンク容量 V が3リットルと少量でよいことから、加圧タンク410は、便器本体101aに組み込み可能な大きさでよい。

なお、リム側にもジェットポンプを組み込んで、このリム側のジェットポンプの吐出ノズルにも加圧タンク410から給水止水圧 S_p で洗浄水を送り出す場合には、加圧タンク410をその分だけタンク容量 V が大きなものとすればよい。

上記した大便器400では、次のようにして便器洗浄が行われる。まず、この便器洗浄が行われる前は、リムバルブ408並びにジェットバルブ414は閉弁状態にあり、止水栓402は開弁しているので、加圧タンク410にはジェット側連結管406から洗浄水が流れ込む。そして、便器洗浄前にあつては、この加圧タンク410にて、タンク内の洗浄水は給水止水圧 S_p に加圧される。

図示しない操作盤の洗浄ボタンが押されると、リムバルブ408が先に開弁される。これにより、通水リム103に給水源から洗浄水が導かれ、既述したようにボール面洗浄のためのリム洗浄が行われる。次に、リムバルブ408の開弁と同時にジェットバルブ414が開弁され、加圧タンク410から連結管137を経て上記の加圧済み洗浄水が吐出ノズル35に送られる。よって、吐出ノズル35は、この加圧済み洗浄水を、その有する圧力（給水止水圧 S_p ）で高速に吐出する。このため、吐出ノズル35からは、流動圧 F_p が低い状態であっても、常に高い給水止水圧 S_p で洗浄水吐出を行うことができる。また、給水源からの給水量が少ない場合でも、加圧タンク410にて供給可能な水量（上記の洗浄水流量 Q ）だけの洗浄水が給水止水圧 S_p で吐出ノズル35には送られる。そして、

この洗浄水吐出に洗浄水貯留部 104 の洗浄水を巻き込んで流量増幅並びに瞬間流量増大を図り、流量増幅洗浄水で汚物搬送と便器洗浄を行う。

従って、この大便器 400 にあっても、上記した各実施例と同様に、ジェットポンプによる流量増幅洗浄水の吐出を通して、高い洗浄能力と節水化を図ることができる。しかも、このような高い洗浄能力と節水化を流動圧 F_p の高低に拘わらず実現するので、もともと給水止水圧 S_p の低い低水圧地域や何らかの原因で低給水圧となった時期であっても、高い洗浄能力と高い節水化を図ることができる。また、他の水栓での水使用量が多くて大便器 400 への給水量自体が少量となったり、もともと大便器 400 への給水量自体が少量な地域であっても、高い洗浄能力と高い節水化を図ることができる。よって、ローシルエットタイプの便器の設置可能地域を低水圧地域や低流量地域まで拡大することができる。

なお、上記したジェット洗浄が終了すると、ジェットバルブ 414 の閉弁と同時にリムバルブ 408 が開弁され、既述した溜水と補給のための再度のリム洗浄が行われる。

次に、第 15 実施例について説明する。この第 15 実施例は、低給水圧地域・時期での使用を想定している点で、上記の第 14 実施例と共通するものの、低給水圧時にのみ加圧済み洗浄水を吐出する点に特徴がある。この第 15 実施例は、上記の大便器 400 に以下の構成を追加して備える。図 51 に二点鎖線で示すように、第 15 実施例では、吐出ノズル 35 に並んで吐出ノズル 35C を有する。そして、この吐出ノズル 35C には、ジェット側連結管 406 から分岐して加圧タンク 410 をバイパスするバイパス管 415 と連結管 137C を経て、給水源からの洗浄水をその時の給水圧のまま導く。この場合、バイパス管 415 には、その管路を開閉するジェットバルブ 417 が設けられている。なお、説明の都合上、ジェットバルブ 414 を第 1 ジェットバルブ 414 と呼び、ジェットバルブ 417 を第 2 ジェットバルブ 417 と呼んで、両バルブを区別することとする。また、吐出ノズル 35 を第 1 吐出ノズル 35 と、吐出ノズル 35C を第 2 吐出ノズル 35C と呼んで、両ノズルを区別することとする。

従って、この第 15 実施例では、第 1 吐出ノズル 35 と第 2 吐出ノズル 35C とを使い分けることができ、いずれの吐出ノズルを用いても、流量増幅洗浄水で

便器洗浄を行うことができる。そして、この第15実施例では、以下のようにして両ノズルを使い分けている。図52は、第15実施例で行う便器洗浄処理を表すフローチャートである。

図52に示す便器洗浄処理は、第15実施例の大便器の有する制御装置（図示省略）にて、操作盤の洗浄ボタンが操作されるごとに実行される。この処理が開始されると、止水栓402の下流に設けた図示しない圧力センサからその時の給水压 P （流動圧 Fp ）を読み込む（ステップS500）。そして、この読み込んだ給水压 P が所定の圧力 $P0$ 以上であるか否かを判定する（ステップS510）。この圧力 $P0$ は、給水止水圧 Sp の約80%の圧力とされている。そして、この程度の圧力があれば、給水源からの洗浄水を直接吐出ノズルから吐出しても、このノズルからは高速・高圧の洗浄水吐水を得られ、流量増幅並びに瞬間流量増大も汚物搬送並びに便器洗浄に適した程度に得られるとして、上記の圧力 $P0$ は規定されている。

ステップS510で肯定判定した場合には、その時の給水压は高いので、続くステップS520にて、以下のバルブ制御を行って、リム洗浄／ジェット洗浄／リム洗浄を順次実行する。つまり、まず、リムバルブ408を開弁してリム洗浄を行い、ボール面表面を洗浄する。次いで、リムバルブ408を閉弁し、第2ジェットバルブ417を開弁する。これにより、給水源からの洗浄水は、その時の給水压のまま第2吐出ノズル35Cに直接送られ、この第2吐出ノズル35Cから高圧・高速での洗浄水吐水が行われ、第2吐出ノズル35Cを用いたジェット洗浄が実施される。この際、高い洗浄能力と節水化を図ると共に、確実な汚物搬送並びに便器洗浄を行うことができるのは、既述した通りである。その後は、第2ジェットバルブ417を閉弁すると共にリムバルブ408を再度開弁して、溜水と洗浄水補給のための最後のリム洗浄を行う。

一方、ステップS510で否定判定した場合には、その時の給水压は低いので、その圧力のまま吐出ノズルから洗浄水を吐出しても、高圧・高速の洗浄水吐水は望めない。よって、この場合にはステップS530にて、以下のバルブ制御を行って、リム洗浄／ジェット洗浄／リム洗浄を順次実行する。まず、ステップS520の場合と同様、リムバルブ408の制御を通して最初のリム洗浄を行う。こ

れに続いては、第1ジェットバルブ414の制御を通して、加圧タンク410にて給水止水圧 S_p まで既に加圧済みの洗浄水を第1吐出ノズル35に送り出し、この第1吐出ノズル35から高圧・高速での洗浄水吐水を実施する。よって、この場合でも、第1吐出ノズル35を用いたジェット洗浄により、高い洗浄能力と節水化を図ると共に、確実な汚物搬送並びに便器洗浄を行うことができる。その後は、ステップS520の場合と同様、リムバルブ408の再度の制御を通して、最後のリム洗浄を行う。

以上説明した第15実施例の大便器では、ジェットポンプを用いて流量増幅洗浄水で便器洗浄を行うに当たり、低給水圧時には予め加圧タンク410にて加圧済みの洗浄水を第1吐出ノズル35から高圧・高速で吐出し、入口121へは流量増幅洗浄水を流し込む（ステップS530）。その一方、給水圧が高い場合には、給水源からの水をその高い給水圧のまま第2吐出ノズル35Cから吐出して、流量増幅洗浄水を入口121に流し込む（ステップS520）。このため、この第15実施例の大便器によっても、給水圧の高低に拘わらず、高い洗浄能力と高い節水化を図ることができると共に、確実に汚物搬送と便器洗浄を行うことができる。

次に、第16実施例について説明する。この第16実施例は、吐出ノズルからは加圧エアーを混合した洗浄水を吐出する点に特徴がある。図53は、第16実施例の要部拡大断面図である。図示するように、第16実施例の大便器は、上記した実施例の吐出ノズル35に替わる吐出ノズル435を、便器壁面101cに水密に固定して備える。なお、吐出ノズル435の指向性等は吐出ノズル35と同一とされている。

吐出ノズル435は、連結管137との接続箇所近傍に、多孔質体からなるエアー混合管部437を有する。このエアー混合管部437は、水等の液体を透過させないものの空気等の気体を透過させる気液分離機能を発揮できる微細孔を有する多孔質体から形成されている。また、吐出ノズル435は、このエアー混合管部437を気密に取り囲む密閉室439を備え、この密閉室439には、加圧ポンプ440から加圧エアーが圧送されている。このため、連結管137から送られた洗浄水は、吐出ノズル435をその管路に沿って通過し、エアー混合管部

437の下流では、この洗浄水にエアー混合管部437から管路内に透過した加圧エアーが混合する。よって、吐出ノズル435からは、加圧エアーが混合済みの洗浄水が吐出され、入口121には、この吐出ノズル435とゼット導水路161とで構成されるジェットポンプによって得られた流量増幅洗浄水が流れ込む。

ここで、上記のように加圧エアーの混合による流量増幅の程度、即ち吐出洗浄水のエネルギー（ジェットエネルギー）の推移について説明する。

既述したように、吐出ノズル435を経てゼット吐水口106から吐出される洗浄水のゼットエネルギーEは、水の密度を ρ_w 、ゼット吐水口106の開口面積をS、ゼット流速をVとすると、以下の計算式で表される。

$$E = (1/2) \rho_w \cdot S \cdot V^3$$

そして、この計算式で表されるゼットエネルギーEは、エアーの混合がない場合のものである。

今、洗浄水に混合率 η の割合でエアーが混合したとすると、混合率 η は、エアー流量を Q_a 、洗浄水流量を Q_w とした場合、 Q_a/Q_w となる。また、エアーの密度を ρ_a とすると、エアーが混合率 η の割合で混合した状態の洗浄水密度 ρ' は、水の密度 ρ_w 、エアー流量 Q_a 、洗浄水流量 Q_w およびエアーの密度 ρ_a を用いて以下のように表される。

$$\begin{aligned} \rho' &= (\rho_w \cdot Q_w + \rho_a \cdot Q_a) / (Q_w + Q_a) \\ &\approx (\rho_w \cdot Q_w) / (Q_w + Q_a) \\ &= (\rho_w \cdot Q_w) / Q_w \cdot (1 + \eta) \\ &= \rho_w / (1 + \eta) \end{aligned}$$

よって、上記の混合率でエアーが混入した洗浄水のゼットエネルギーE'は、以下のように表される。

$$E' = (1/2) \rho' \cdot S \cdot V^3$$

上記の ρ' を代入し、Vを $(Q_w + Q_a)/S$ に置換してこの式を変形すると、形すると、ゼットエネルギーE'は、以下のように表される。

$$\begin{aligned} E' &= (1/2) \rho_w \cdot S \cdot V^3 \cdot (1 + \eta)^2 \\ &= E (1 + \eta)^2 \end{aligned}$$

従って、この第16実施例の大便器によれば、吐出ノズル435を通過する洗

浄水へのエア－混合により、 $(1 + \eta)^2$ 倍だけ洗浄水のゼットエネルギーEを増加させることができる。このため、吐出ノズル435に送られる洗浄水の給水圧が低い場合であっても、このように高いエネルギーを持って、即ち、流量増幅と瞬間流量増大を図った状態で、ゼット吐水口106から入口121に向けて流量増幅洗浄水を流し込むことができる。よって、この第16実施例の大便器によっても、給水圧の高低に拘わらず、高い洗浄能力と高い節水化を図ることができると共に、確実に汚物搬送と便器洗浄を行うことができる。

この第16実施例は、次のように変形することができる。まず、上記した第15実施例と同様に、吐出ノズル435に送られる洗浄水の給水圧を圧力センサで検出する。そして、その検出圧力が、その圧力のまま吐出ノズルから洗浄水を吐出しても高圧・高速の洗浄水吐水が望めない圧力、具体的には上記の圧力P0未満であれば、エア－混合を行う。この変形例では、洗浄水給水圧が低い場合に限って加圧ポンプ440を駆動してエア－の混合を図り、高いエネルギーを持って洗浄水吐出を行うことができる。このため、加圧ポンプ440間欠的に或いは一時的に駆動すればよく、省エネルギーを図ることができる。

以上本発明の実施例について説明したが、本発明は上記の実施例や実施形態になんら限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々なる態様で実施し得ることは勿論である。

産業上の利用可能性

本発明は、便器のボール部内の汚物を洗浄水を用いて便器外へ搬送し、便器洗浄を行う大便器の節水化対策として有用である。

請求の範囲

1. 便器のボール部内の汚物を洗浄水により便器外へ搬送する大便器であって、
前記汚物の搬送のために洗浄水を吐出する吐出部材と、
前記洗浄水が吐出される際に、前記ボール部内の汚物の搬送に用いられる洗浄水の流量を増幅して該洗浄水を前記吐出部材に導く増幅手段を有する。
2. 請求の範囲第1項記載の大便器であって、
前記増幅手段は、
給水源から供給される水を駆動流体とし前記ボール部の汚物搬送のために用意された洗浄水を被駆動流体として両流体を混合噴出するジェットポンプであって、
前記給水源から供給を受けた水を噴出する駆動ノズルと、該駆動ノズルに対応して前記両流体の通過経路を形成すると共に前記両流体を前記吐出部材に導くスロートとを有する前記ジェットポンプを備える、大便器。
3. 請求の範囲第2項記載の大便器であって、
前記駆動ノズルと前記スロートは、前記駆動ノズルのノズル径 d と前記スロートのスロート径 D との比の値 d/D が約 $0.3 \sim 0.7$ とされている、大便器。
4. 請求の範囲第2項記載の大便器であって、
前記スロートは、そのスロート長さ L が前記スロートのスロート径 D の約 $2 \sim 6$ 倍とされている、大便器。
5. 請求の範囲第2項記載の大便器であって、
前記汚物の搬送の開始前に予め水を貯留し、該貯留した水を前記用意された洗浄水とする貯留部と、
該貯留部を前記スロートに連通する連通部とを有する、大便器。
6. 請求の範囲第5項記載の大便器であって、
前記貯留部は、便器のリム面よりも下方に配設されている、大便器。
7. 請求の範囲第6項記載の大便器であって、
前記貯留部は、前記ボール部と部分的に区画されて形成されている、大便器。
8. 請求の範囲第7項記載の大便器であって、
前記貯留部は、前記ボール部に溜置かれている溜水が流入可能とされている、

大便器。

9. 請求の範囲第5項記載の大便器であって、

前記貯留部は、前記便器に着脱自在とされている、大便器。

10. 請求の範囲第2項記載の大便器であって、

前記ボール部に溜置かれている溜水を外部に排出する排水トラップを有し、

前記ジェットポンプは、前記排水トラップの上昇管の立上がり箇所から該上昇管の管路を指向して配設されている、大便器。

11. 請求の範囲第10項記載の大便器であって、

前記スロートと前記上昇管は、前記スロートのスロート径Dと前記上昇管の管路径Kとの比の値 D/K が約0.3～0.6とされている、大便器。

12. 請求の範囲第5項記載の大便器であって、

前記連通部は、前記貯留部と前記スロートとの連通状態を連通・非連通に切り換える切換手段を有する、大便器。

13. 請求の範囲第12項記載の大便器であって、

前記切換手段は、前記連通状態の連通・非連通を選択して切り換える手段を有する、大便器。

14. 請求の範囲第12項記載の大便器であって、

前記切換手段は、前記貯留部内の水がなくなった際には、前記連通状態を非連通に切り換える、大便器。

15. 請求の範囲第1項記載の大便器であって、

前記増幅手段は、

給水源から供給される水を駆動流体とし空気を被駆動流体とし両流体を混合噴出するジェットポンプであって、前記給水源から供給を受けた水を噴出する駆動ノズルと、該駆動ノズルに対応して前記両流体の通過経路を形成すると共に前記両流体を前記吐出部材に導くスロートとを有する前記ジェットポンプを備える、大便器。

16. 請求の範囲第15項記載の大便器であって、

前記スロートは、前記駆動ノズルに水の供給がされている間には大気を導入し、水の供給がなされていない間には大気を遮蔽する大気導入遮蔽手段を有する、大

便器。

17. 請求の範囲第2項記載の大便器であって、

前記ジェットポンプは、噴出流体が前記ボール部に流れ込むように配設されている、大便器。

18. 請求の範囲第17項記載の大便器であって、

前記ジェットポンプは、前記ボール部にその上縁から洗浄水を流し落とすリム通水路に流体を噴出するように配設されている、大便器。

19. 請求の範囲第18項記載の大便器であって、

前記ジェットポンプは、前記リム通水路に対して斜め方向から流体を噴出するように配設されている、大便器。

20. 請求の範囲第17項記載の大便器であって、

前記ジェットポンプは、前記ボール部に流体を直接噴出するように配設されている、大便器。

21. 請求の範囲第20項記載の大便器であって、

前記ジェットポンプは、前記ボール部に溜置かれた溜水に旋回を付与する方向から流体を噴出するように配設されている、大便器。

22. 請求の範囲第21項記載の大便器であって、

前記ジェットポンプは、前記溜水液面より上方箇所から流体を噴出し前記溜水に旋回を付与するよう配設されている、大便器。

23. 請求の範囲第17項記載の大便器であって、

前記ボール部に溜置かれている溜水を外部に排出する排水トラップを有し、
前記ジェットポンプは、前記ボール部を介して前記排水トラップの入口を指向して配設されている、大便器。

24. 請求の範囲第23項記載の大便器であって、

前記ボール部と部分的に区画されて形成され、前記汚物の搬送の開始前に予め水を貯留し、該貯留した水を前記用意された洗浄水とする貯留部を有し、

該貯留部は、前記ボール部に溜置かれている溜水が流入可能とされている、大便器。

25. 請求の範囲第23項記載の大便器であって、

前記ボール部と部分的に区画されて形成され、前記汚物の搬送の開始前に予め水を貯留し、該貯留した水を前記用意された洗浄水とする貯留部と、

前記ボール部と前記貯留部とを前記ボール部の溜水の流通ができるよう連通する導水路とを備え、

該導水路は、前記ボール部の側で前記排水トラップの入口と対向する吐水口を有し、

前記ジェットポンプは、前記導水路を前記スロートとし前記駆動ノズルを前記導水路内に配設して有する、大便器。

26. 請求の範囲第23項記載の大便器であって、

前記貯留部は、前記ボール部における排水トラップの入口と対向し流体の通過経路として形成された開口部位を有し、

前記ジェットポンプの駆動ノズルは、前記貯留部の開口部位を通して前記排水トラップの入口を指向するよう前記貯留部に配設されている、大便器。

27. 請求の範囲第26項記載の大便器であって、

前記貯留部は、前記ボール部を形成するボール部壁面を隔てて、前記ボール部の下方に形成されている、大便器。

28. 請求の範囲第27項記載の大便器であって、

前記貯留部の内壁面は、前記駆動ノズルに向けて傾斜した傾斜面とされている、大便器。

29. 請求の範囲第26項記載の大便器であって、

前記貯留部の開口部位に臨んで配設され、前記駆動ノズルから噴出された水が流入して通過するように前記駆動ノズルと対向する筒状体を有し、

前記筒状体は、前記貯留部内の洗浄水を前記駆動ノズルから噴出された水に合流させる開口を有する、大便器。

30. 請求の範囲第29項記載の大便器であって、

前記駆動ノズルと前記筒状体とは一体化して、前記貯留部に配設・固定されている、大便器。

31. 請求の範囲第23項記載の大便器であって、

前記排水トラップの入口には、複数の前記ジェットポンプが指向して配設され

ている、大便器。

32. 請求の範囲第23項記載の大便器であって、

前記ジェットポンプは、前記給水源から水を供給する供給管と、該供給管から分岐した複数の駆動ノズルと、該複数の駆動ノズルにそれぞれ対応するスロートとを有する、大便器。

33. 請求の範囲第17項記載の大便器であって、

少なくとも二つの前記ジェットポンプが、噴出流体を前記ボール部に流れ込ませるように配設されている、大便器。

34. 請求の範囲第33項記載の大便器であって、

一方の前記ジェットポンプは、前記ボール部にその上縁から洗浄水を流し落とすリム通水路に流体を噴出するように配設され、

他方の前記ジェットポンプは、前記ボール部に流体を直接噴出するように配設されている、大便器。

35. 請求の範囲第34項記載の大便器であって、

前記ボール部に溜置かれている溜水を外部に排出する排水トラップを有し、

前記他方のジェットポンプは、前記排水トラップの入口を指向して配設されている、大便器。

36. 請求の範囲第35項記載の大便器であって、

前記給水源からの水の供給先を、前記一方のジェットポンプから前記他方のジェットポンプに順次切り換える供給切換手段を有する、大便器。

37. 請求の範囲第36項記載の大便器であって、

前記供給先切換手段は、前記給水源からの水の供給先を前記他方のジェットポンプに切り換えてから、前記供給先を再度前記一方のジェットポンプに切り換える手段を有する、大便器。

38. 請求の範囲第1項記載の大便器であって、

前記増幅手段は、洗浄水の流量を多段に増幅する手段を有する、大便器。

39. 請求の範囲第38項記載の大便器であって、

前記増幅手段は、

給水源から供給される水を駆動流体とし前記ボール部の汚物搬送のために用意

された洗浄水を被駆動流体として両流体を混合噴出するジェットポンプであって、前記給水源から供給を受けた水を噴出する駆動ノズルと、該駆動ノズルに対応して前記両流体の通過経路を形成する第1のスロートと、該第1のスロートに対向し前記用意された洗浄水を前記第1のスロートを通じた流体に巻き込んで前記吐出部位に導く第2のスロートとを有する前記ジェットポンプを備える、大便器。

40. 請求の範囲第1項記載の大便器であって、

前記増幅手段は、

エアースourceから供給されるエアを駆動流体とし前記ボール部の汚物搬送のために用意された洗浄水を被駆動流体として両流体を混合噴出するジェットポンプであって、前記エアースourceから供給を受けたエアを噴出する駆動ノズルと、該駆動ノズルに対応して前記両流体の通過経路を形成すると共に前記両流体を前記吐出部材に導くスロートとを有する前記ジェットポンプを備える、大便器。

41. 請求の範囲第2項記載の大便器であって、

給水源から供給される水を加圧する加圧手段を有し、

前記ジェットポンプは、前記加圧手段により加圧された水を噴出する駆動ノズルを有する、大便器。

42. 請求の範囲第2項記載の大便器であって、

給水源から供給される水を低給水圧の時には加圧する加圧手段を有し、

前記ジェットポンプは、

前記給水源から供給を受けた水を直接噴出する第1の駆動ノズルと、

前記加圧手段により加圧された水を噴出する第2の駆動ノズルと、

該第1と第2の駆動ノズルを給水源の給水圧に応じて選択する選択手段とを有する、大便器。

43. 請求の範囲第2項記載の大便器であって、

給水源から供給される水に加圧エアを混合する混合手段を有し、

前記ジェットポンプは、前記混合手段により加圧エアが混合された水を噴出する駆動ノズルを有する、大便器。

44. 請求の範囲第43項記載の大便器であって、

前記混合手段は、低給水圧の時には前記加圧エアを混合する手段を有する、

大便器。

45. 請求の範囲第2項記載の大便器であって、

前記汚物の搬送の開始前に予め水を貯留し、該貯留した水を前記用意された洗浄水とする貯留部を備え、

該貯留部と前記ボール部は、前記貯留部の貯留水量TWと前記ボール部に溜置かれる溜水水量BWとの比の値 TW/BW が約0.25～0.35とされている、
大便器。

1 / 4 5

図面

図 1

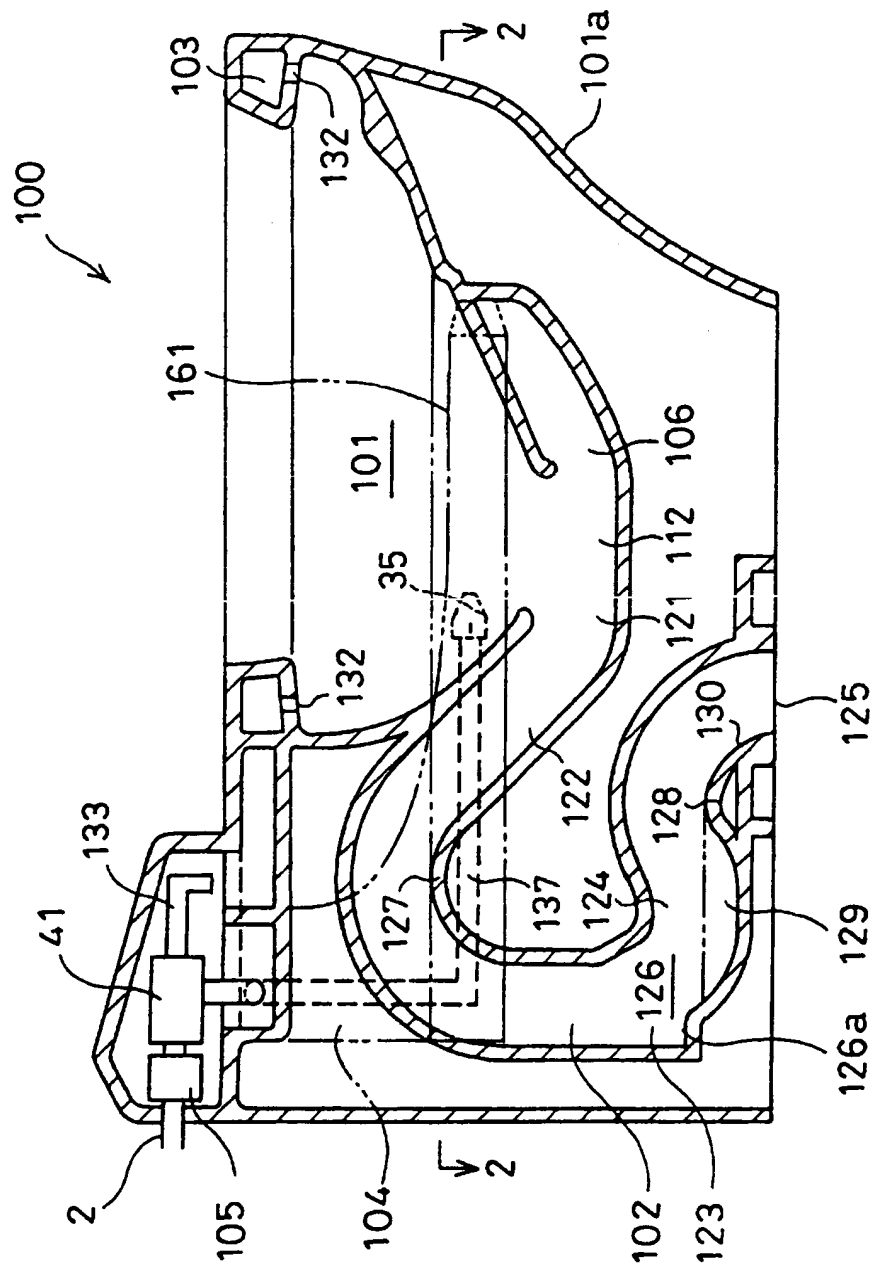
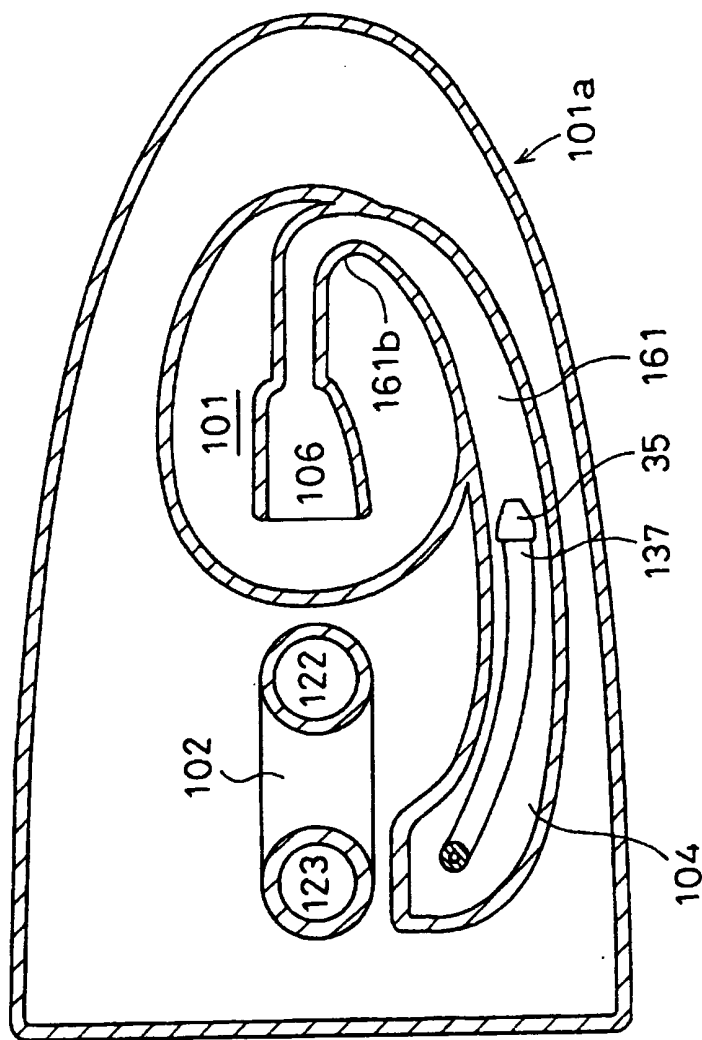
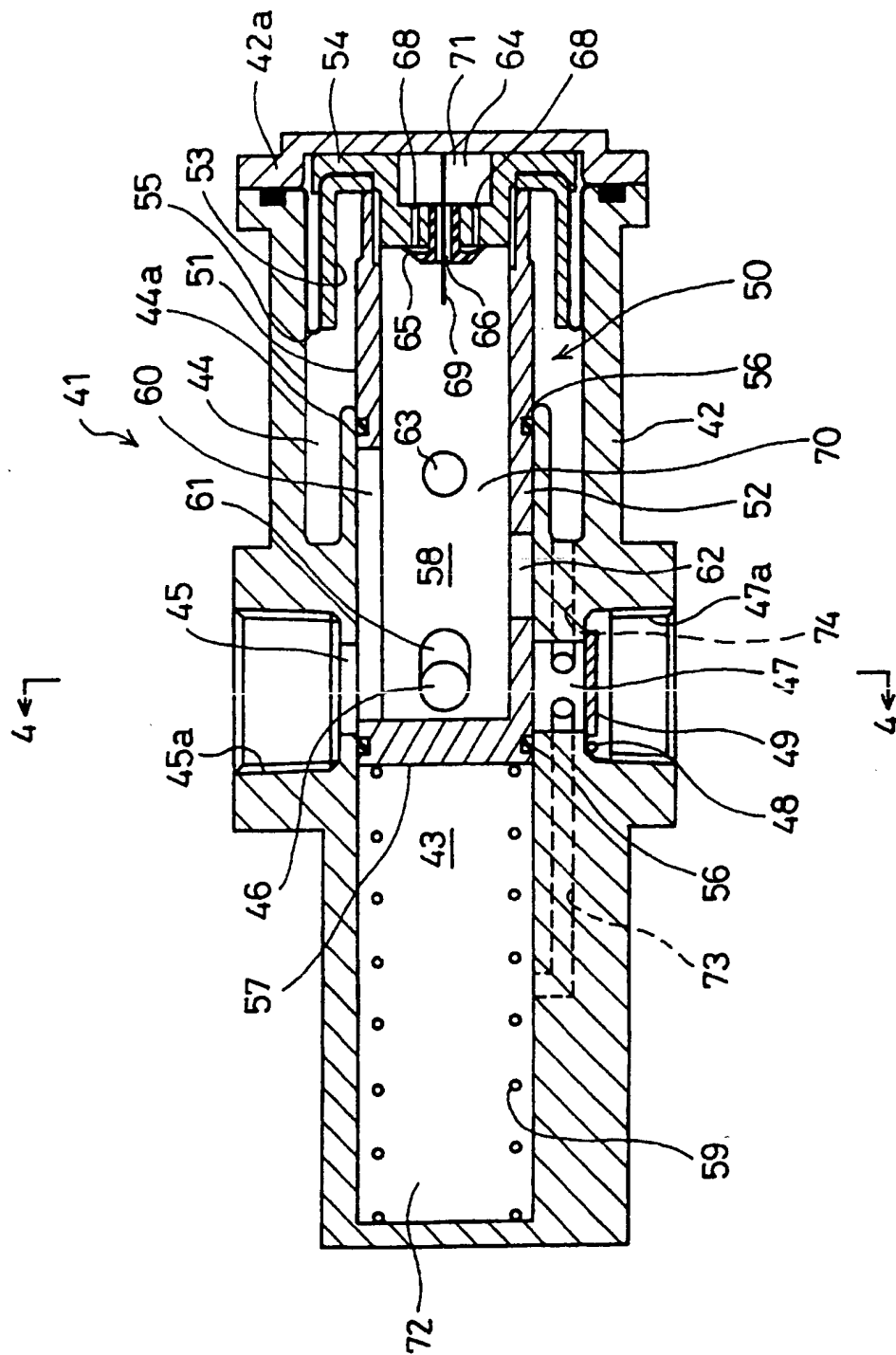


図 2



3/45

図 3



4 / 4 5

図 4

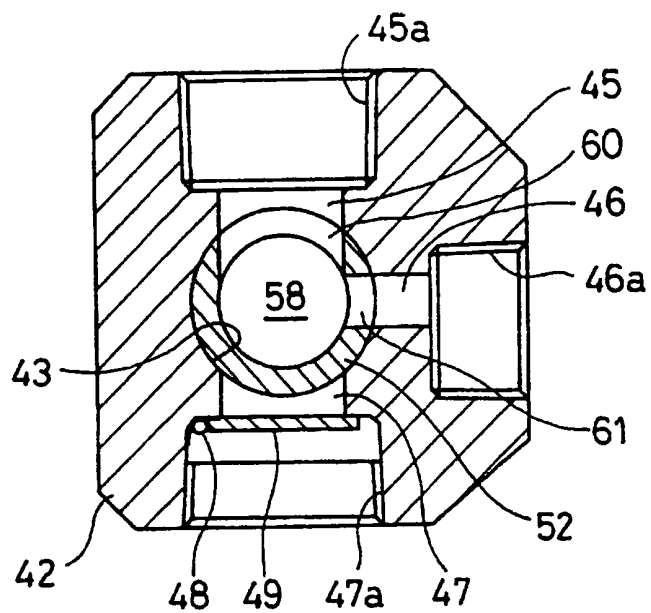


図 5

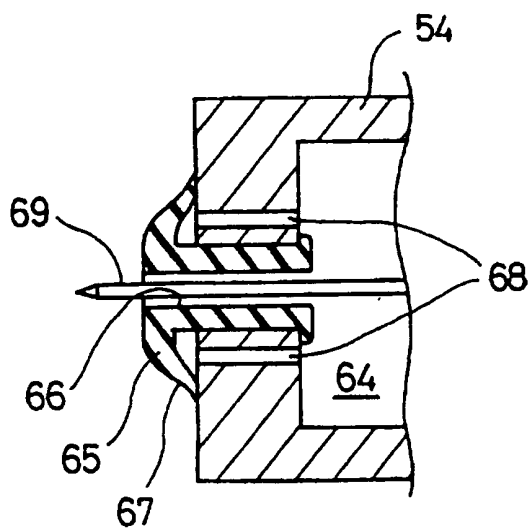


図 6

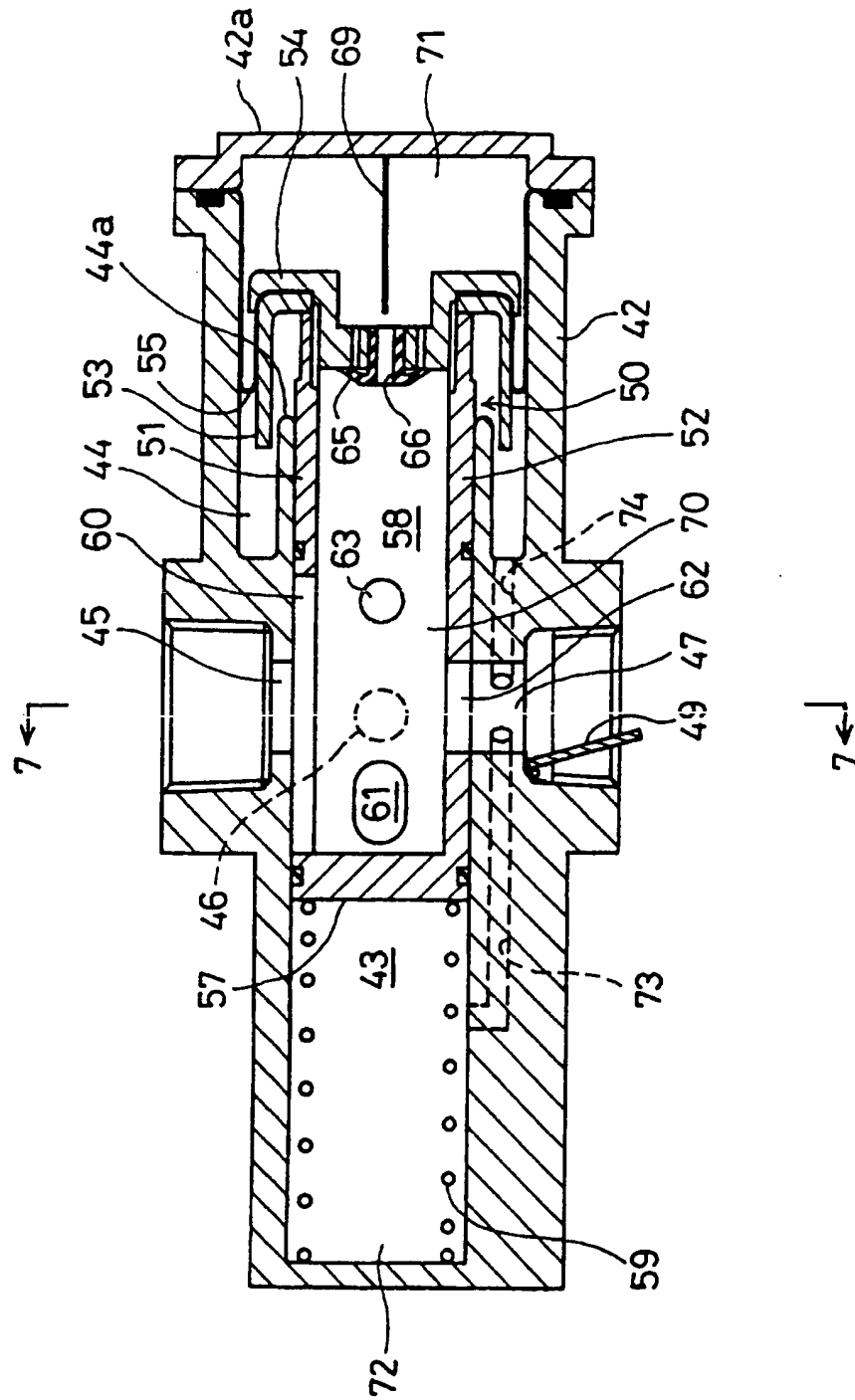


図 7

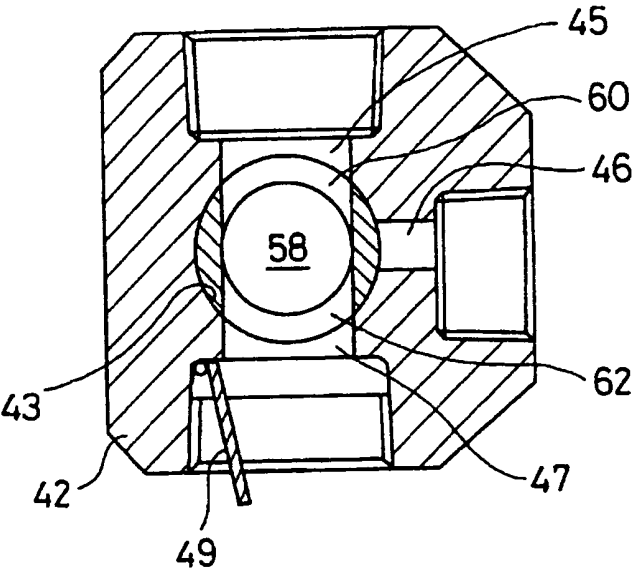
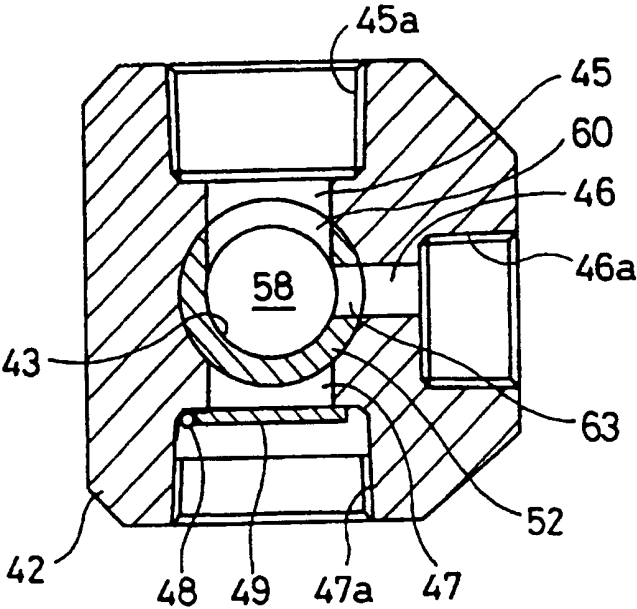


図 9



7 / 45

8

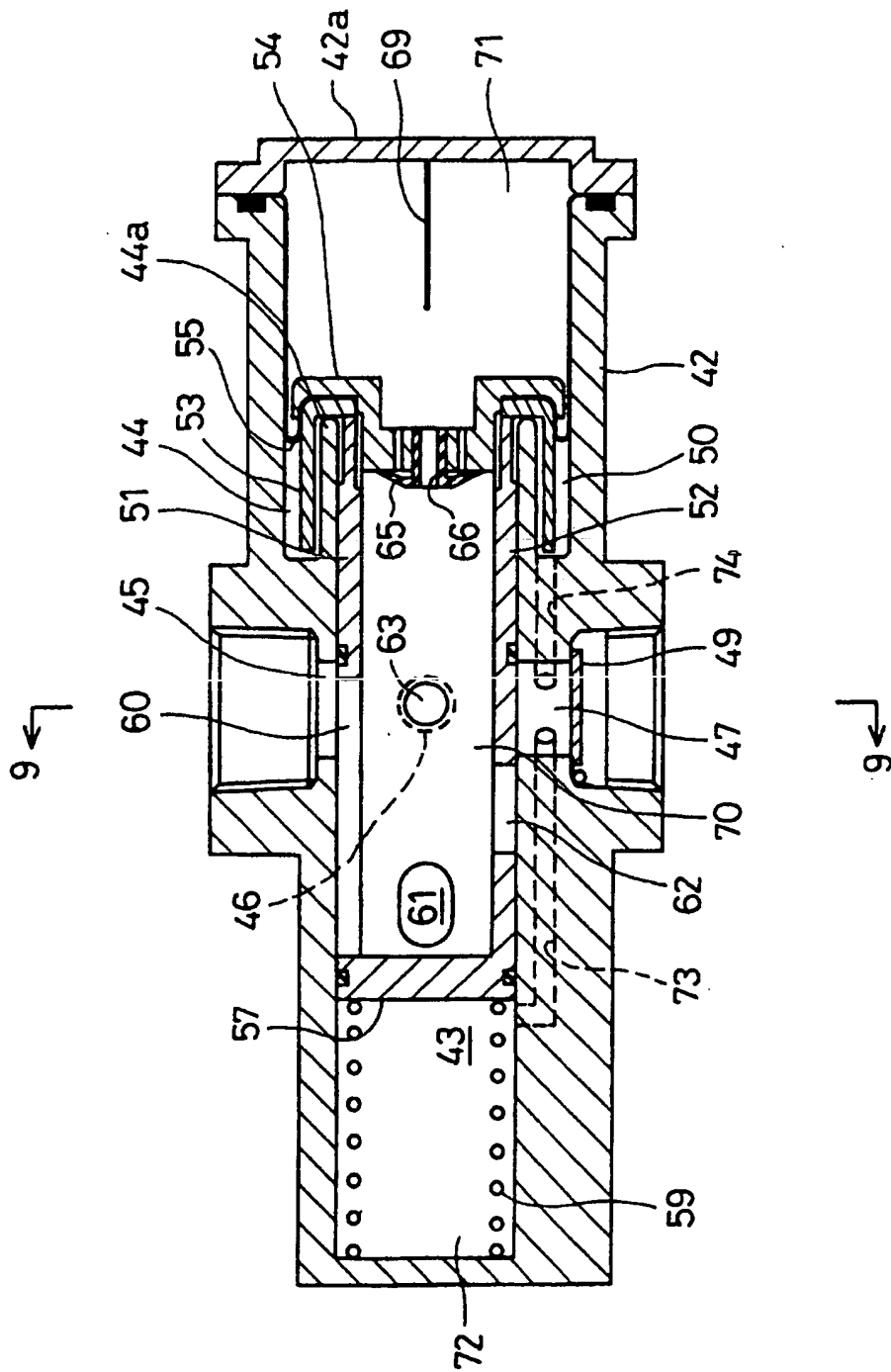
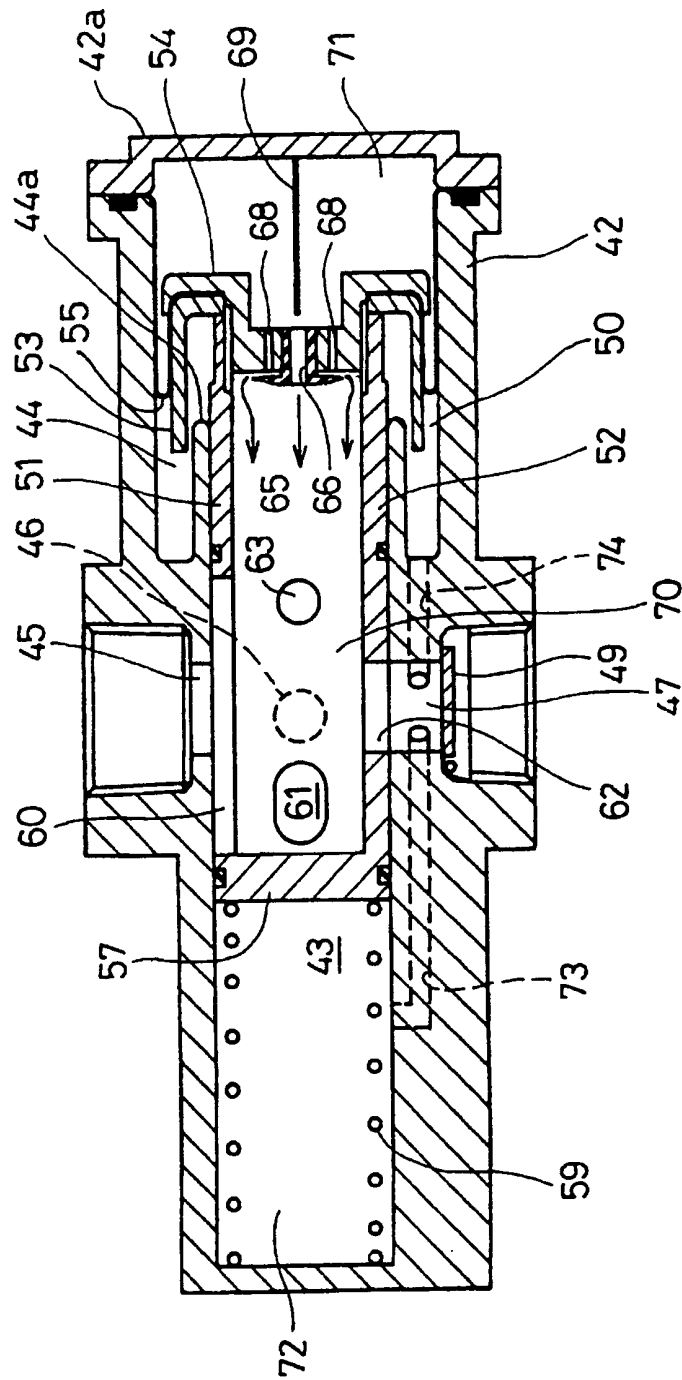


図 10



9/45

図 11

ジェットポンプ効率データ

ノズル径 $d: \phi 7$ 導水路の径 $D: \phi 15$ $d/D: 0.47$

jet 流量 L/min	jet 流速 m/sec	ゼット流量 L/min	ゼット流速 m/sec	流量拡大率	流速減水率
3	1.3	4.1	0.38	1.37	0.29
6	2.6	10.81	1.02	1.80	0.39
9	3.9	17.06	1.61	1.90	0.41
12	5.2	24.46	2.31	2.04	0.44
14	6.07	28.98	2.74	2.07	0.45
16	6.93	32.32	3.05	2.02	0.44
18	7.8	36.54	3.45	2.03	0.44
20	8.67	40.02	3.79	2.00	0.44
30	13	57.3	5.41	1.91	0.42
35	15.17	67.2	6.34	1.92	0.42

10/45

図 12

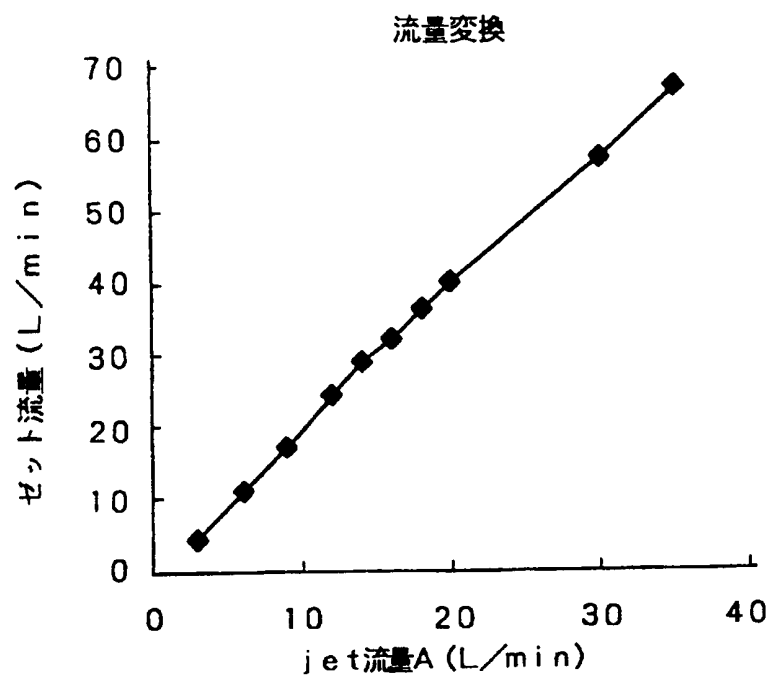


図 13

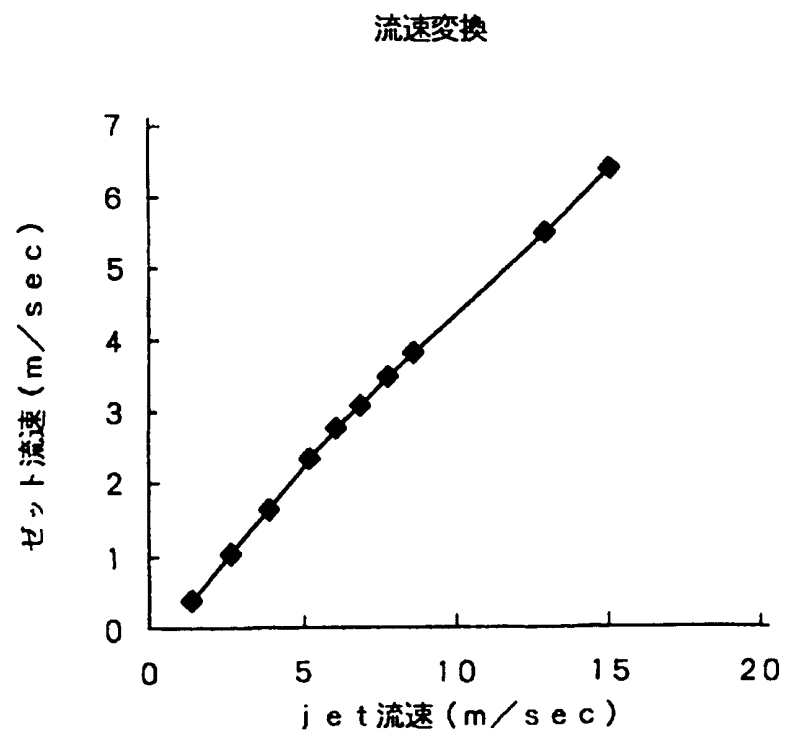
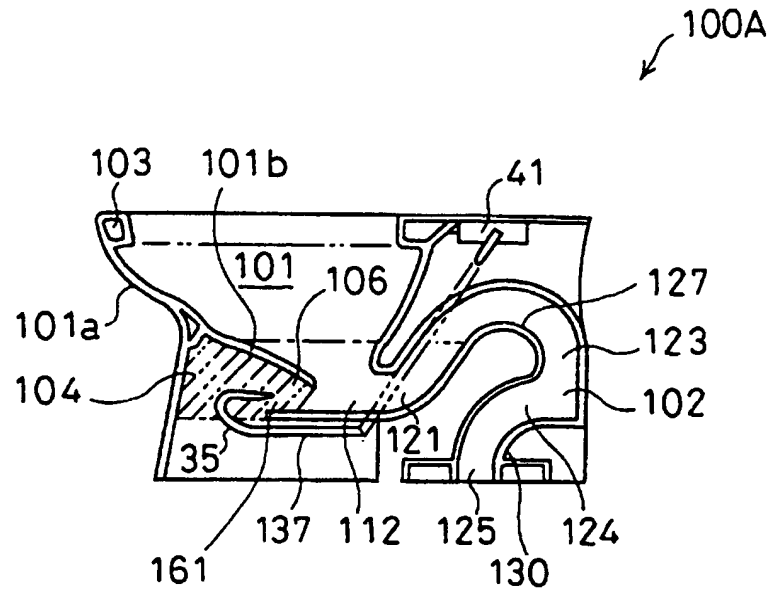
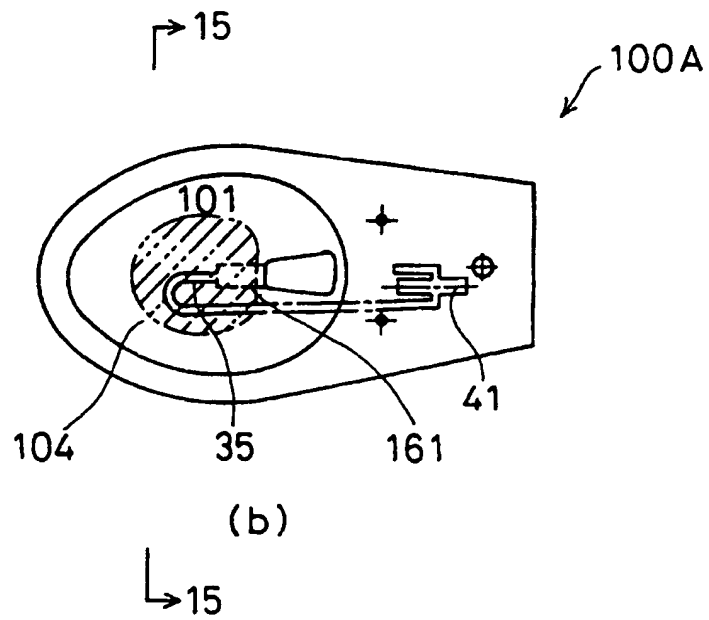


図 14



(a)



(b)

12/45

図 15

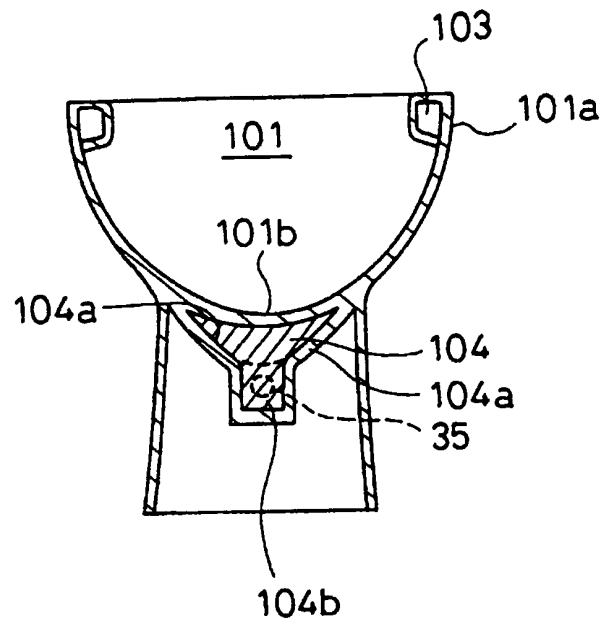


図 16

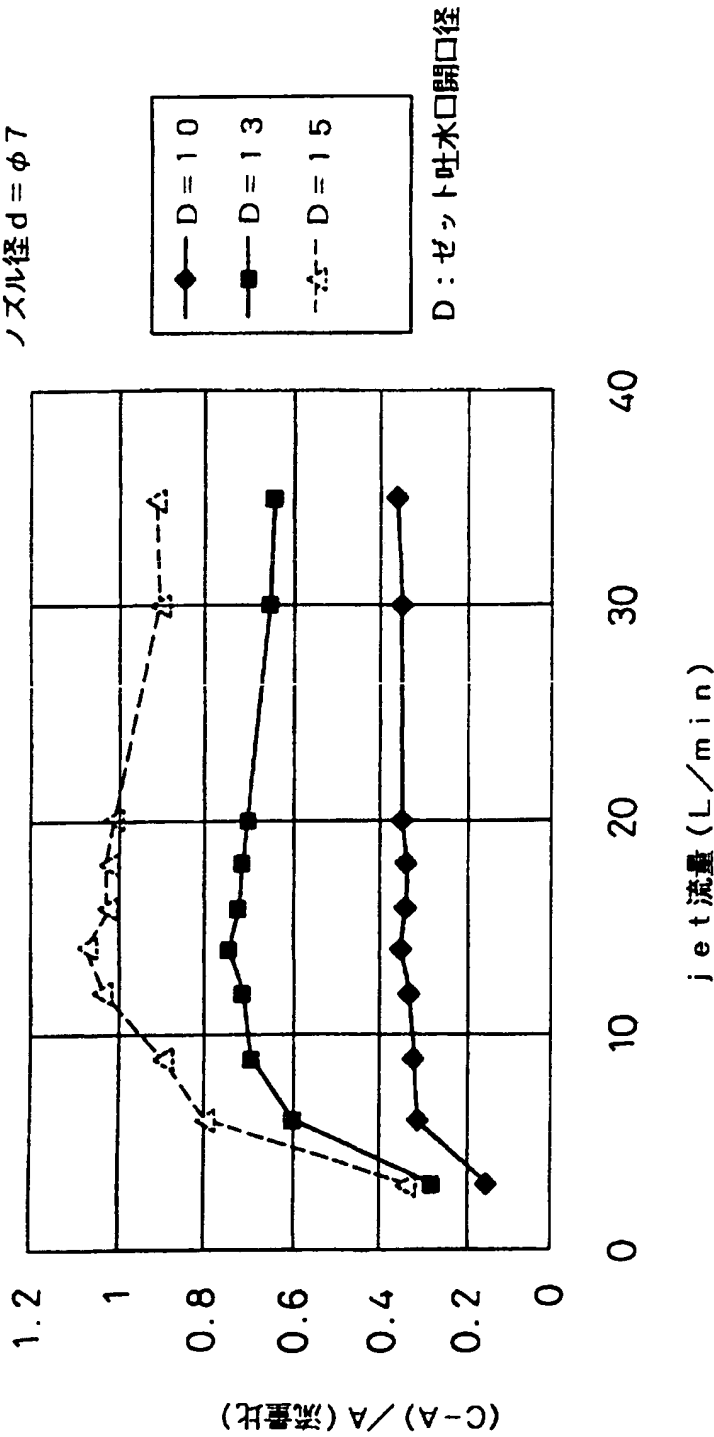
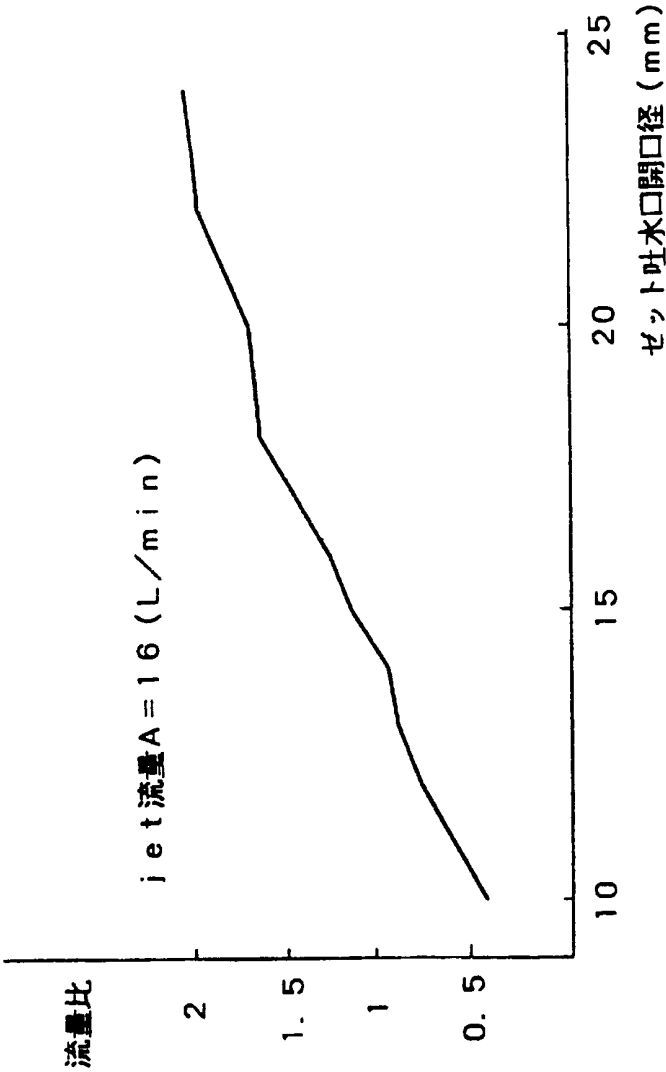
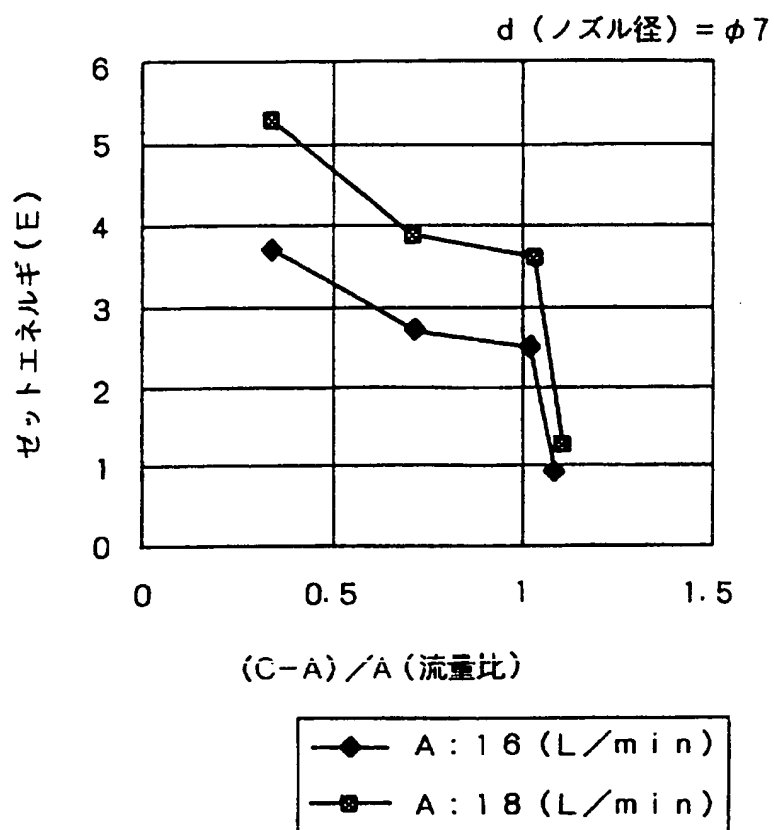


図 17



15/45

図 18



16/45

図 19

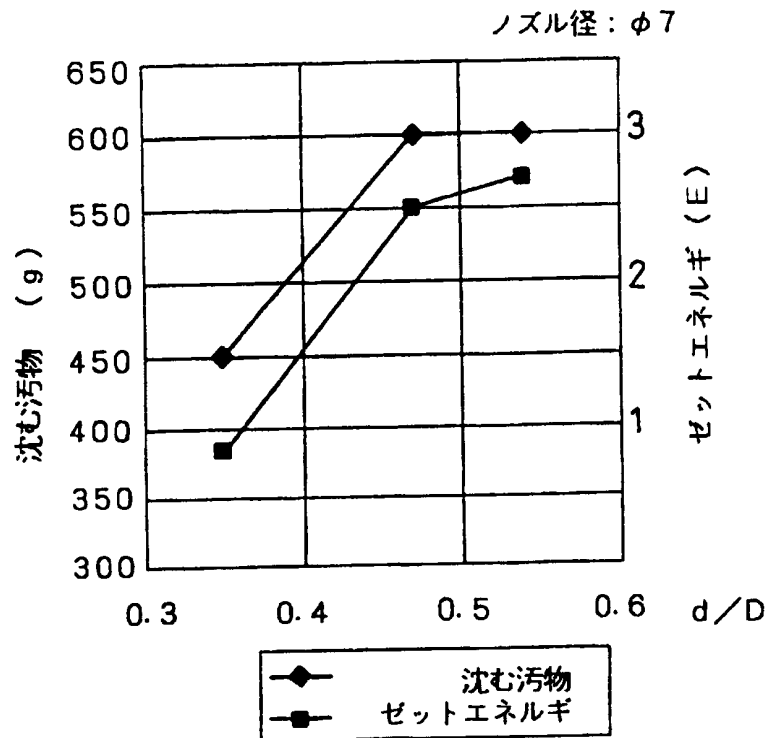
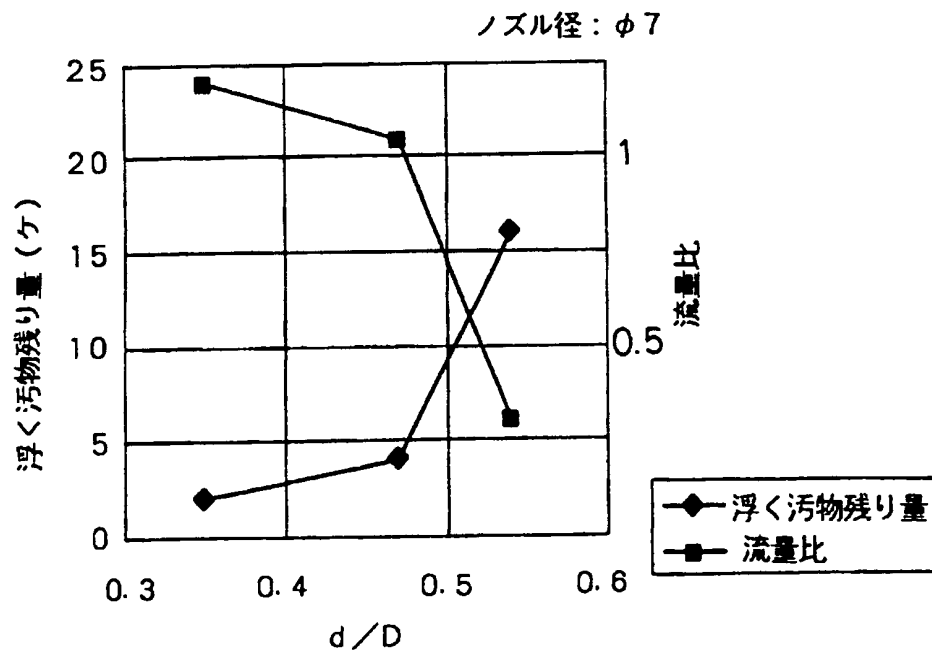


図 20



17/45

図 21

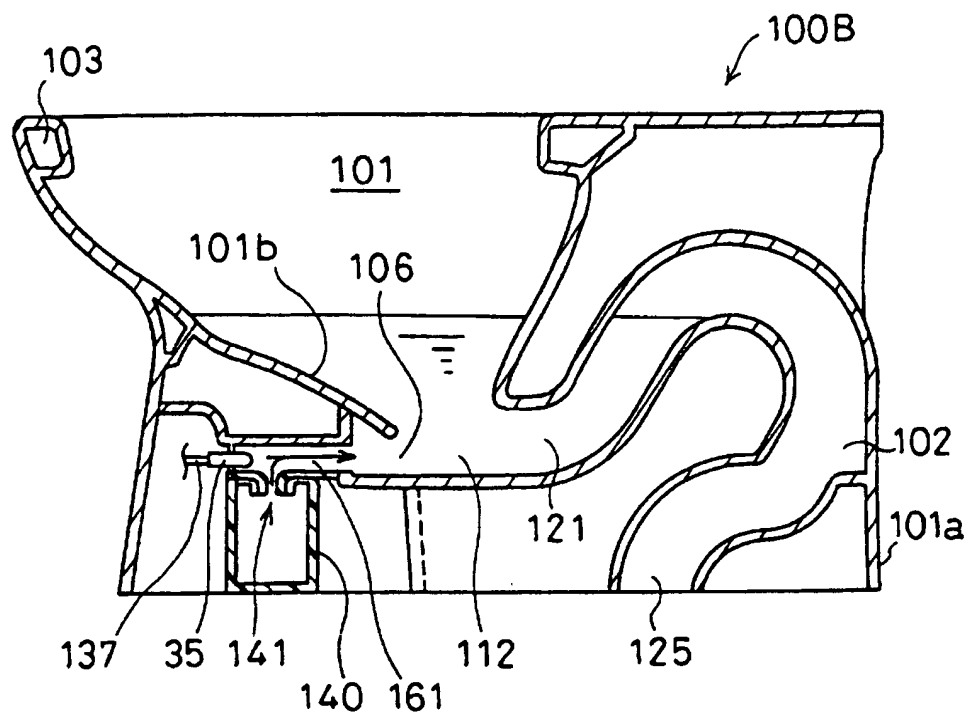


図 22

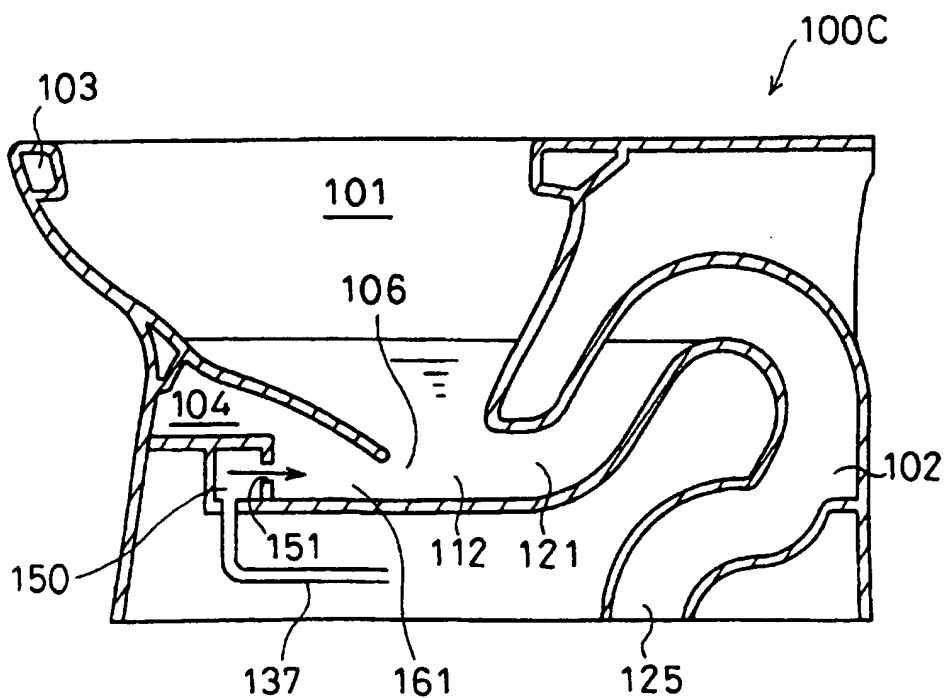


図 23

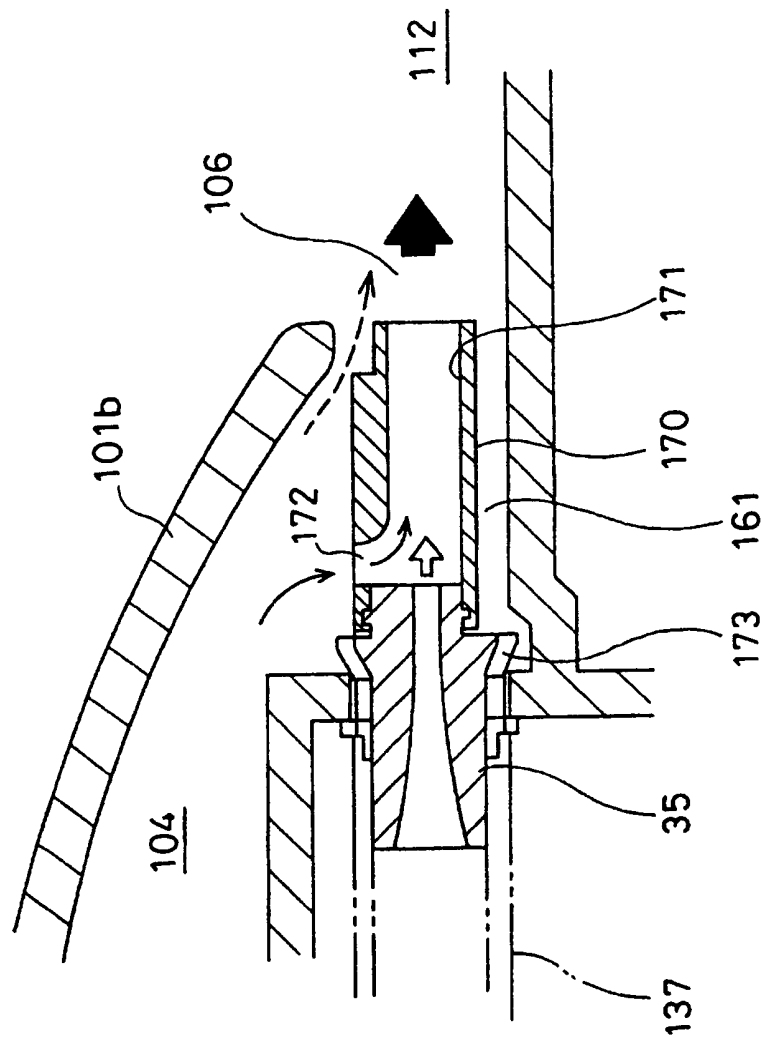
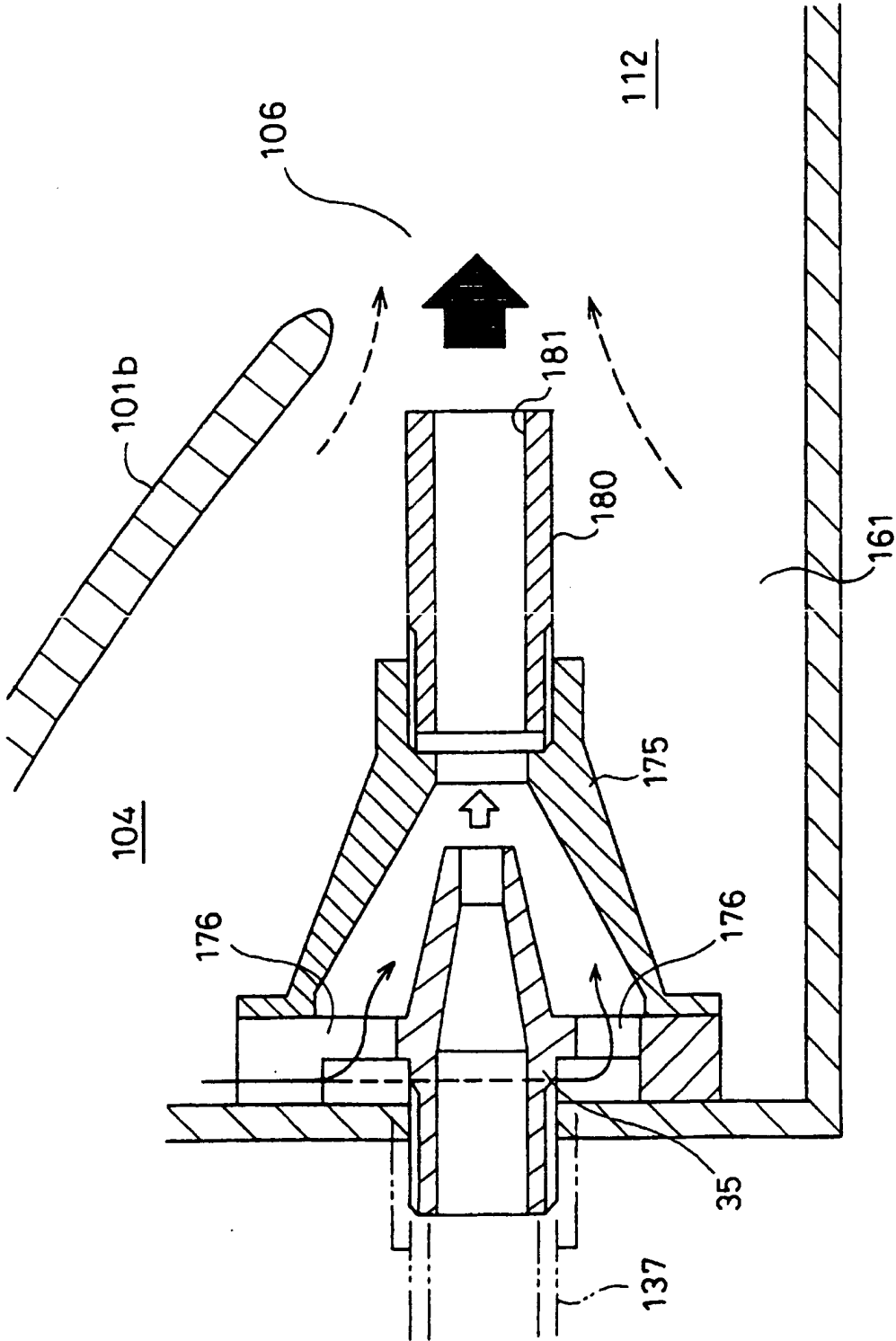
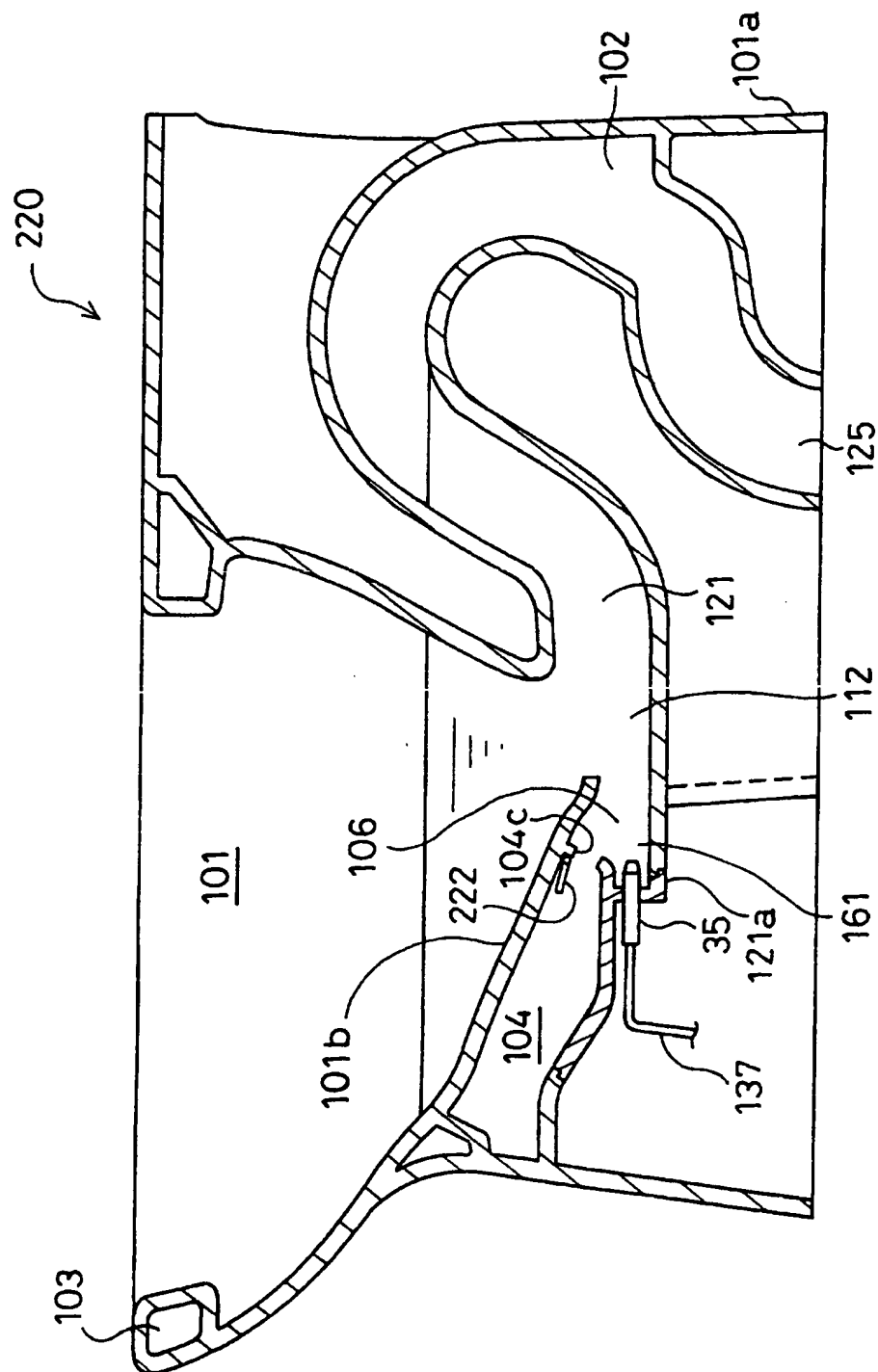


図 24



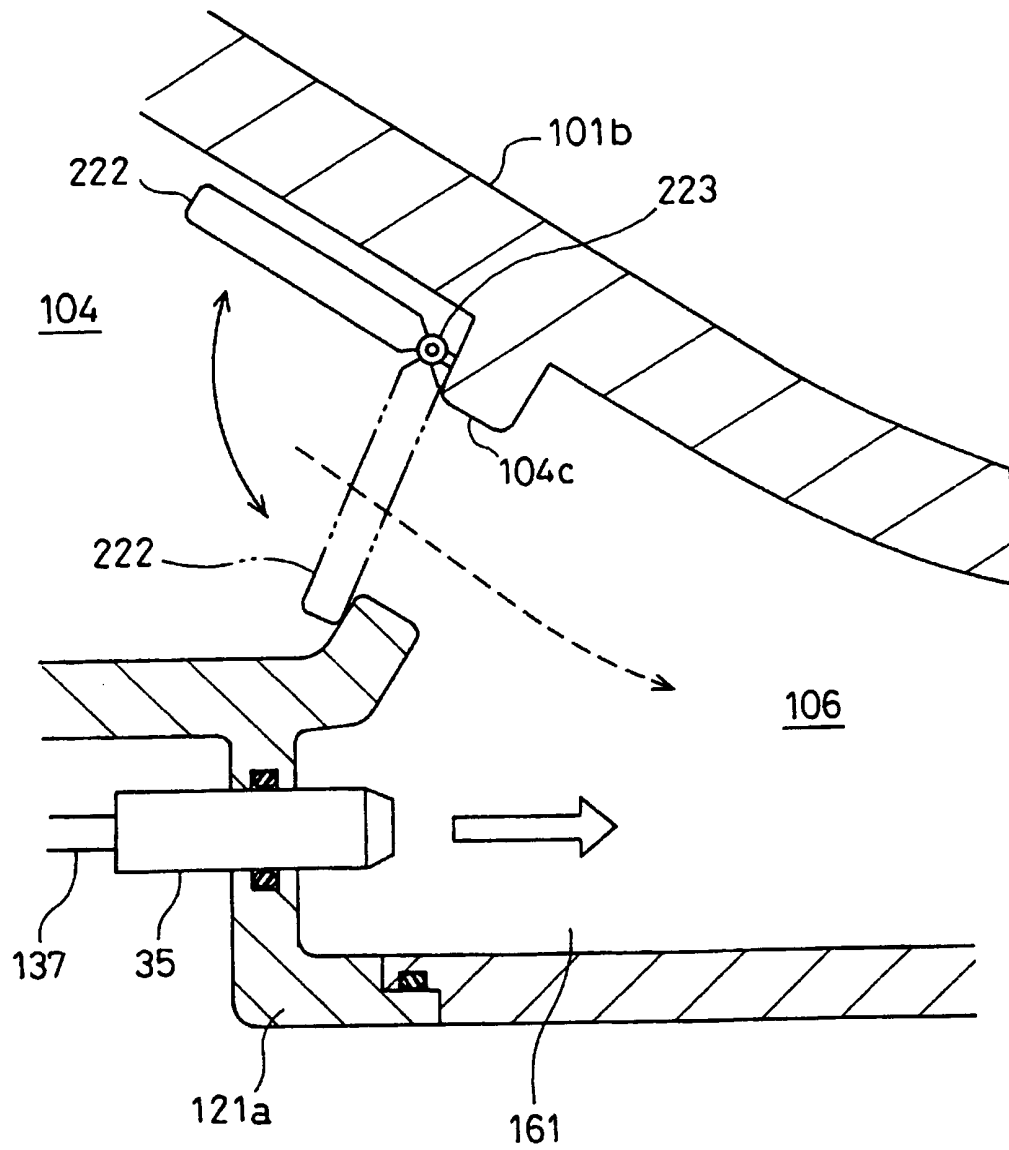
21/45

図 26



22/45

図 27



23/45

図 28

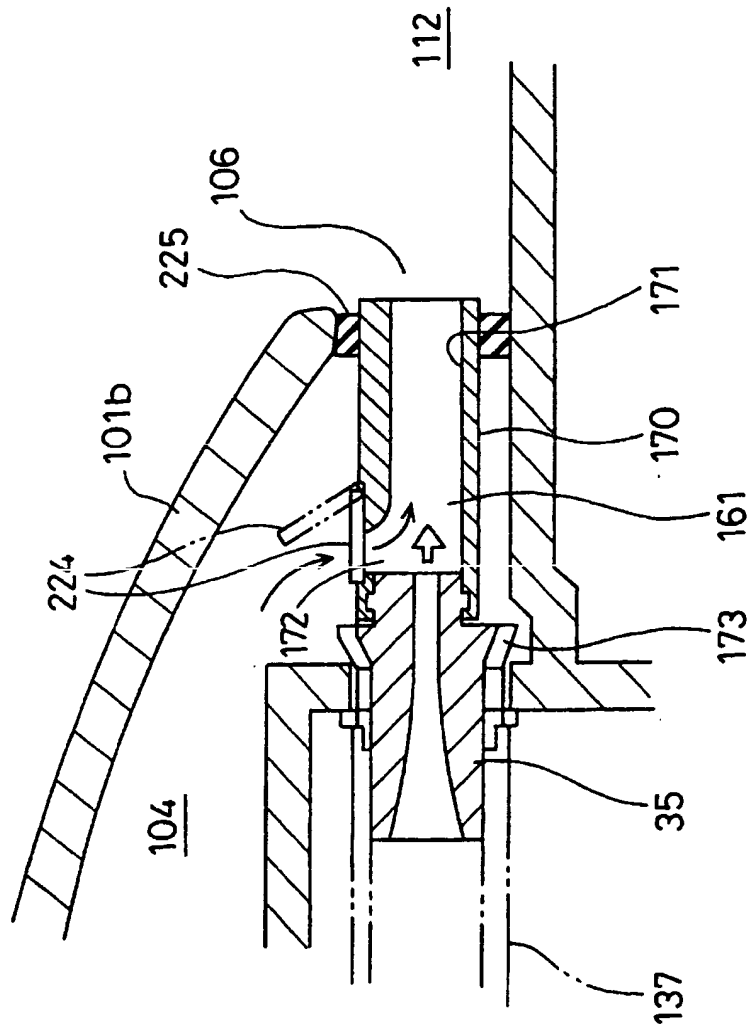


圖 29

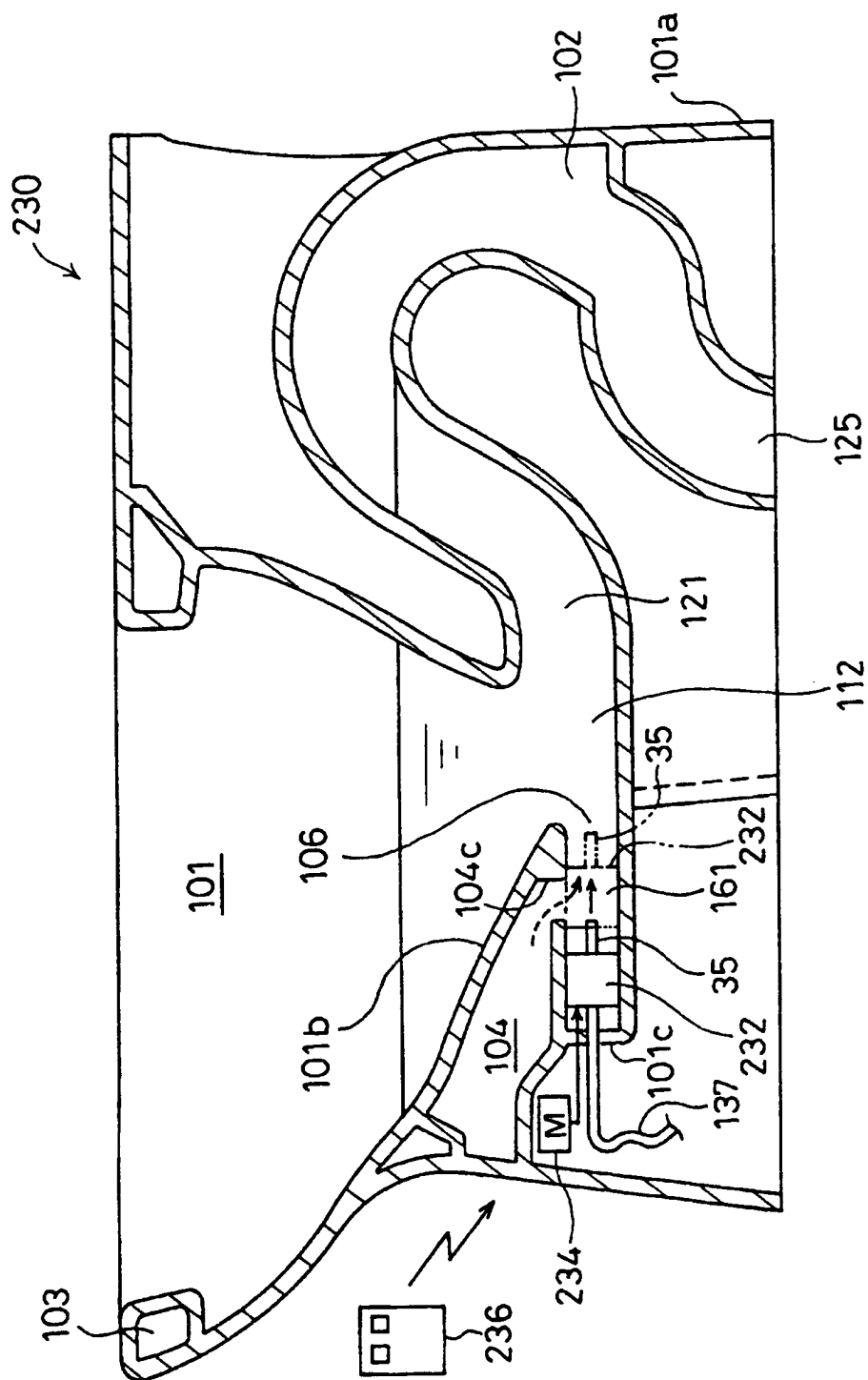


図 30

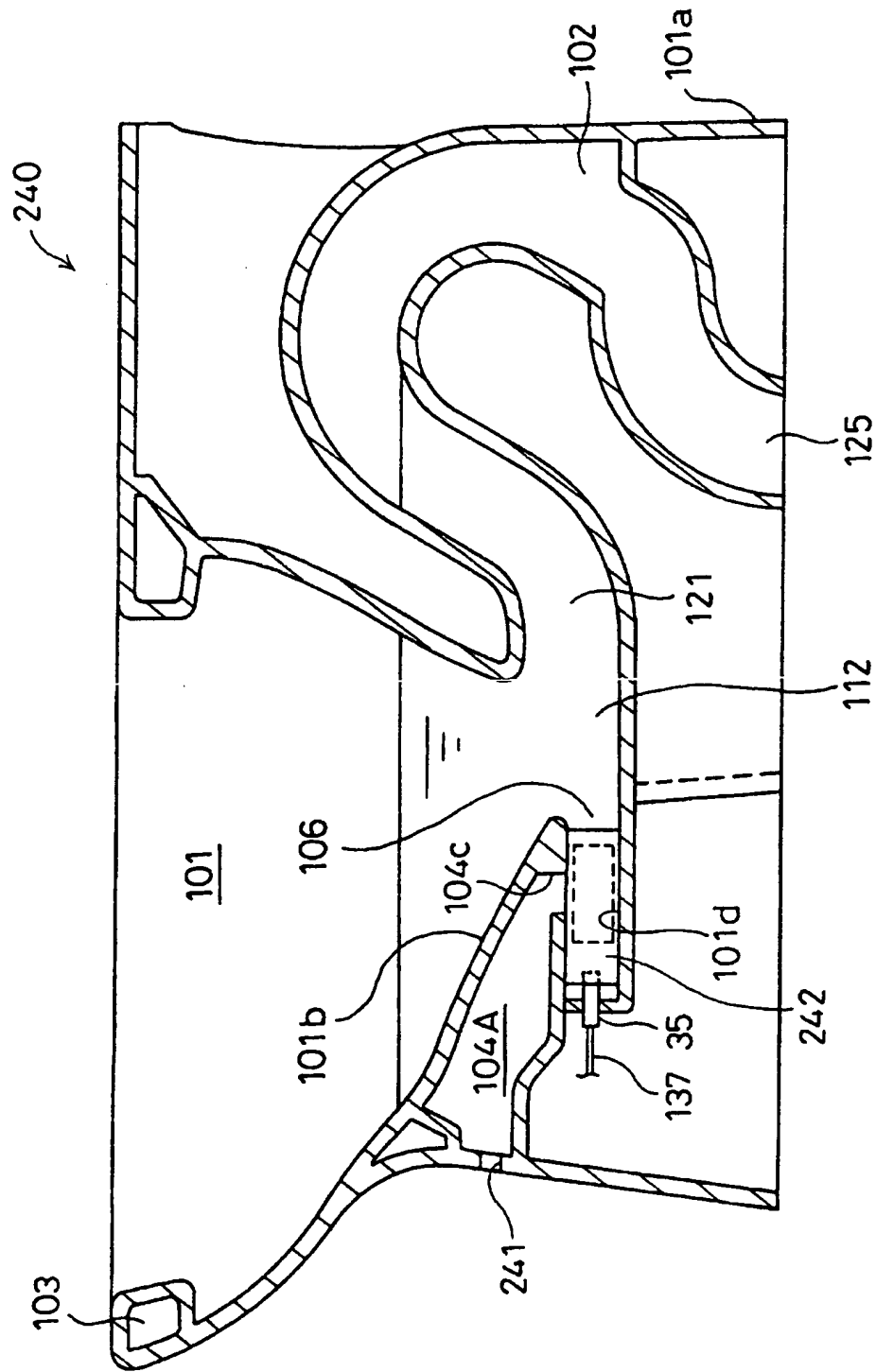


図 31

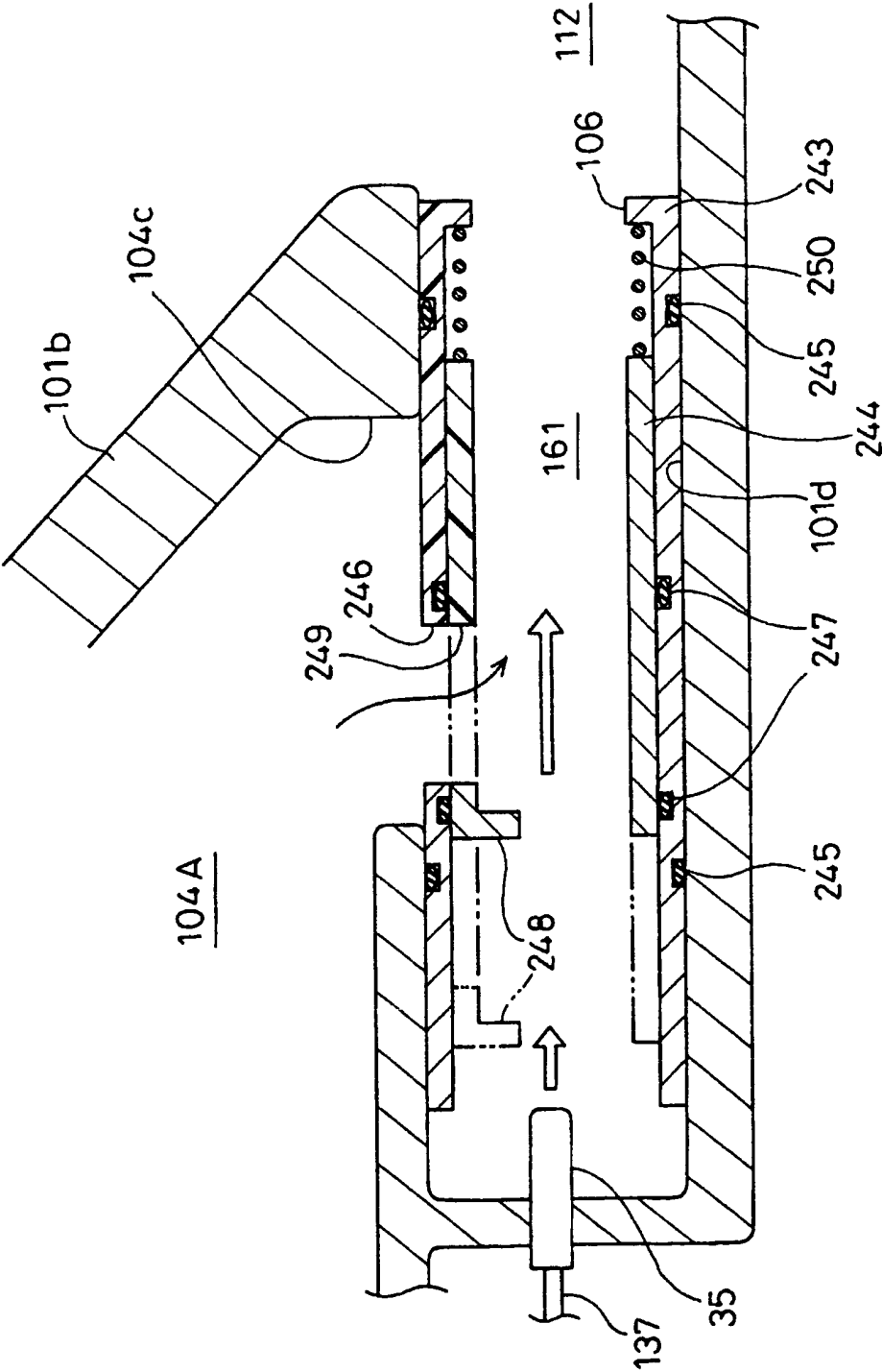


図 32

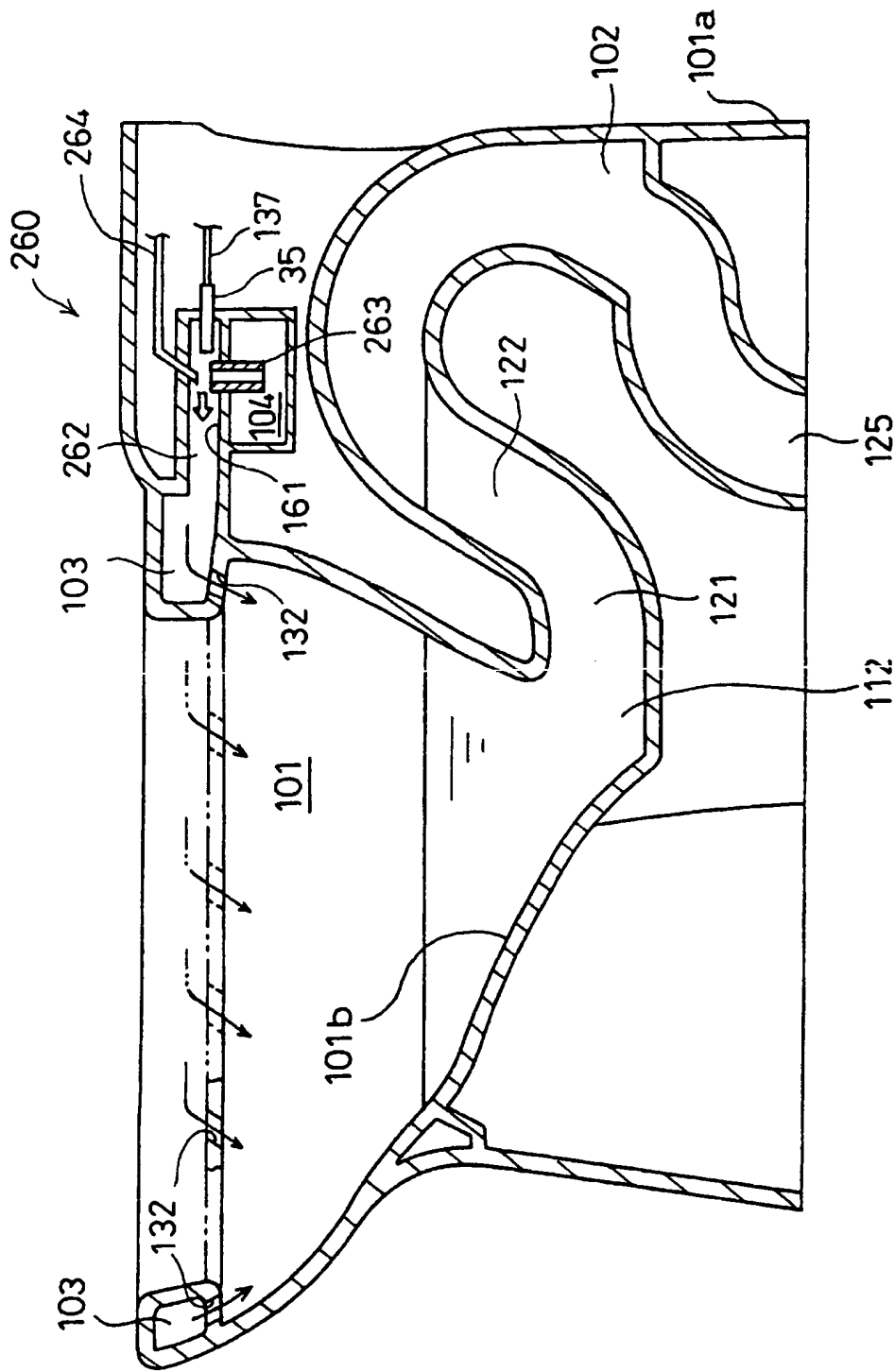


図 34

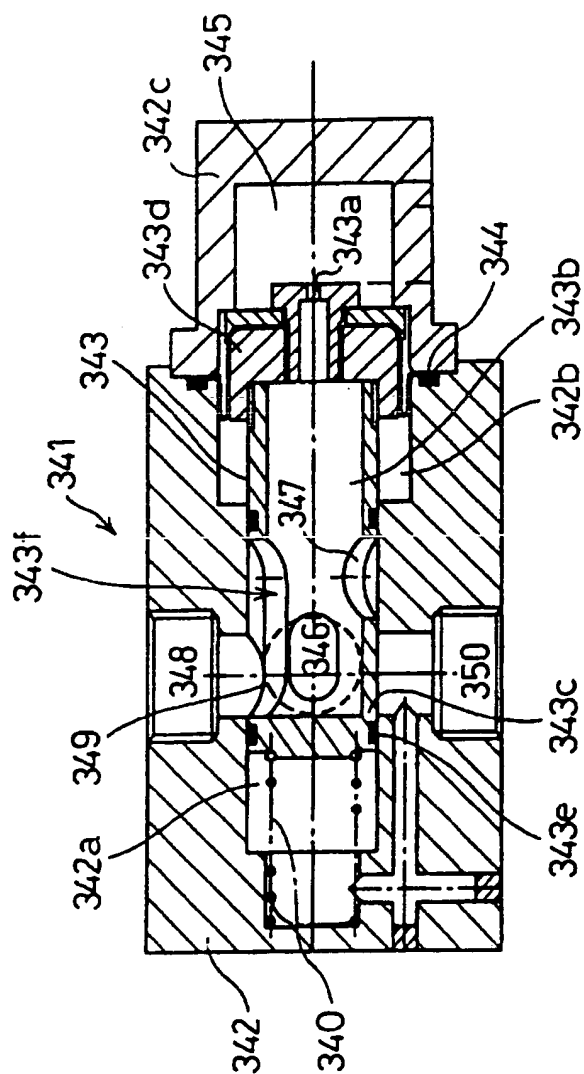


图 35

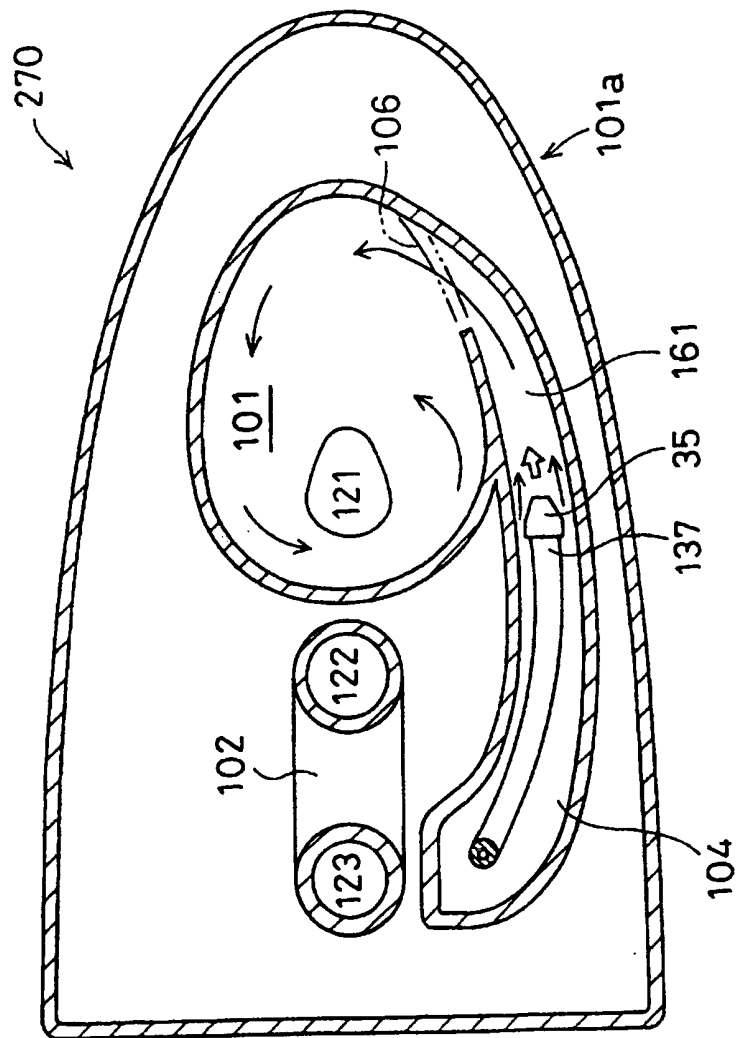
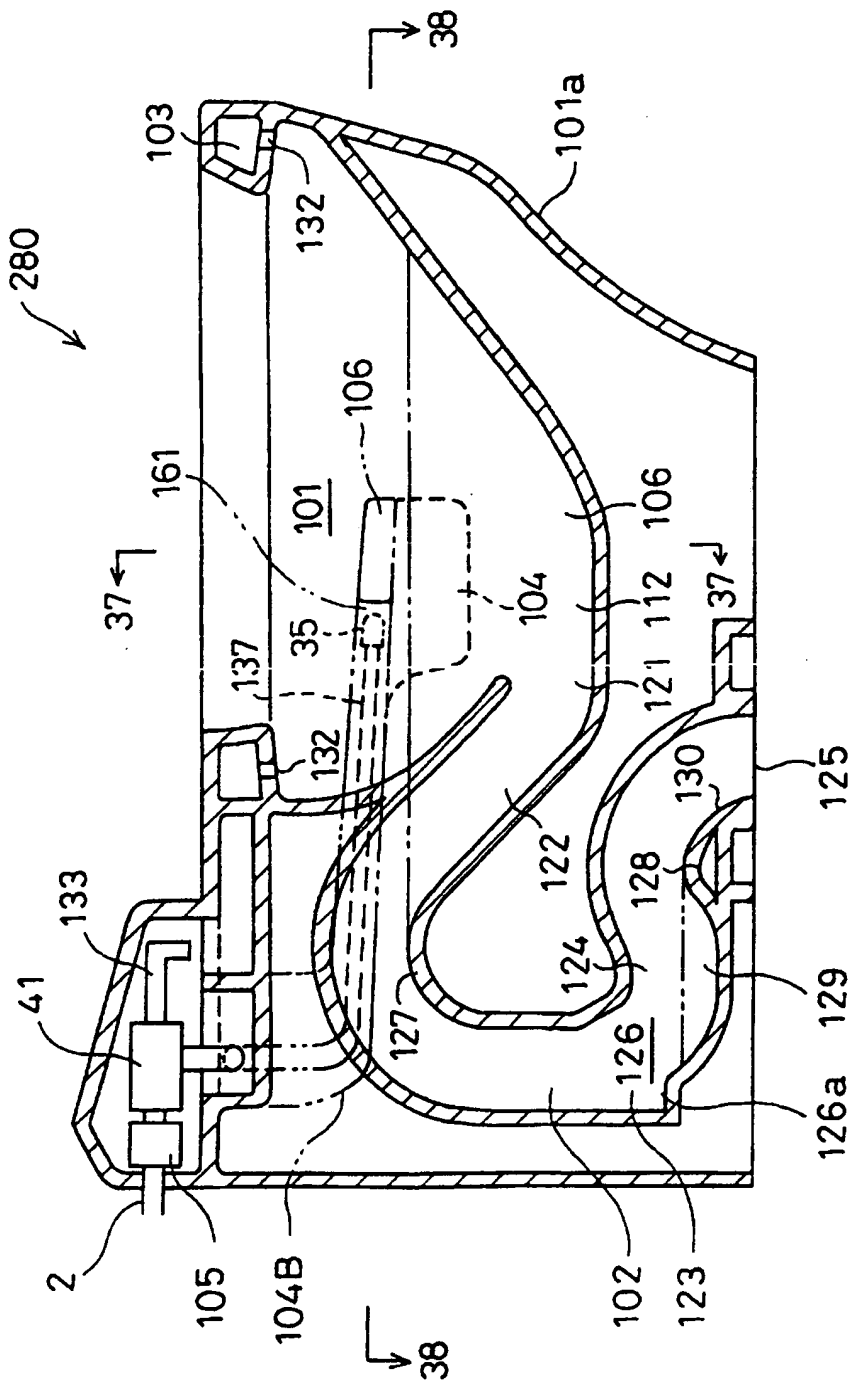


図 36



32/45

図 37

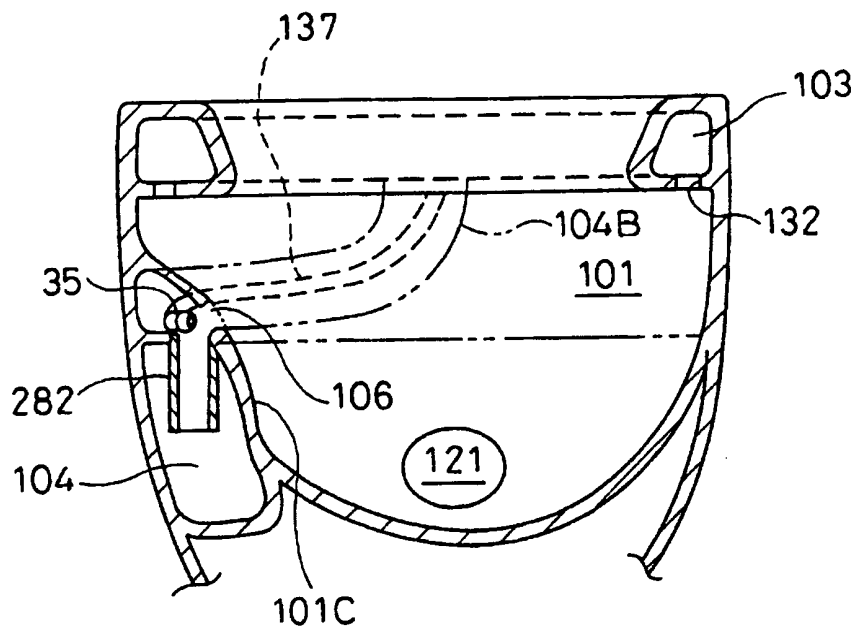


図 38

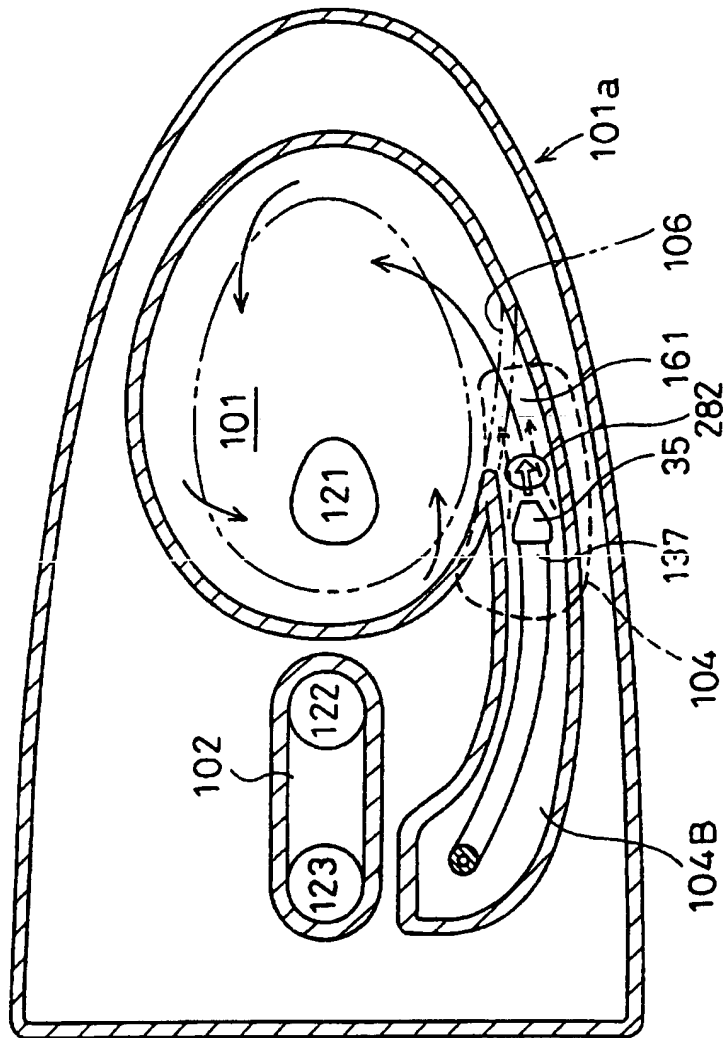


図 3 9

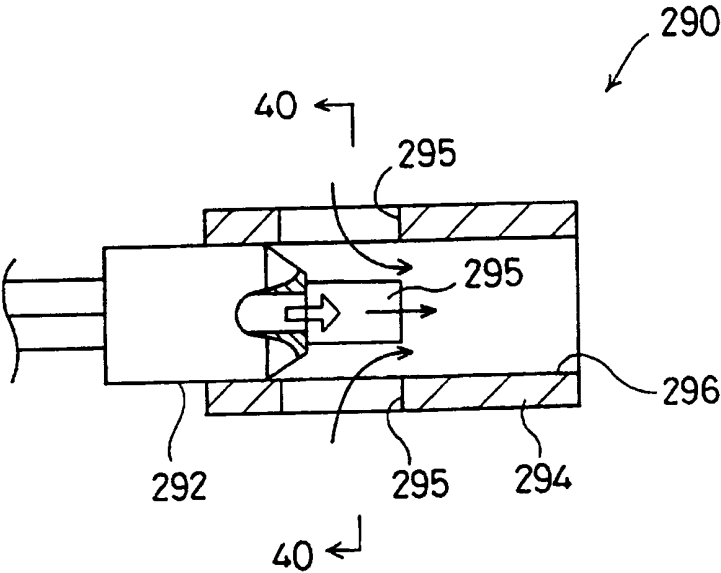


図 4 0

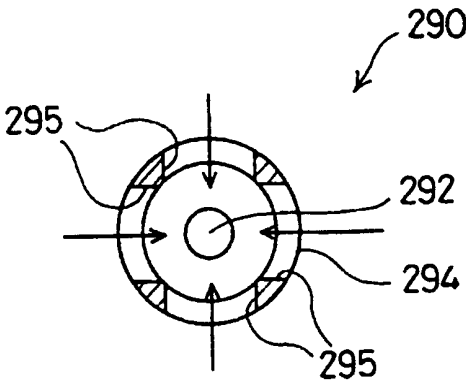


図 41

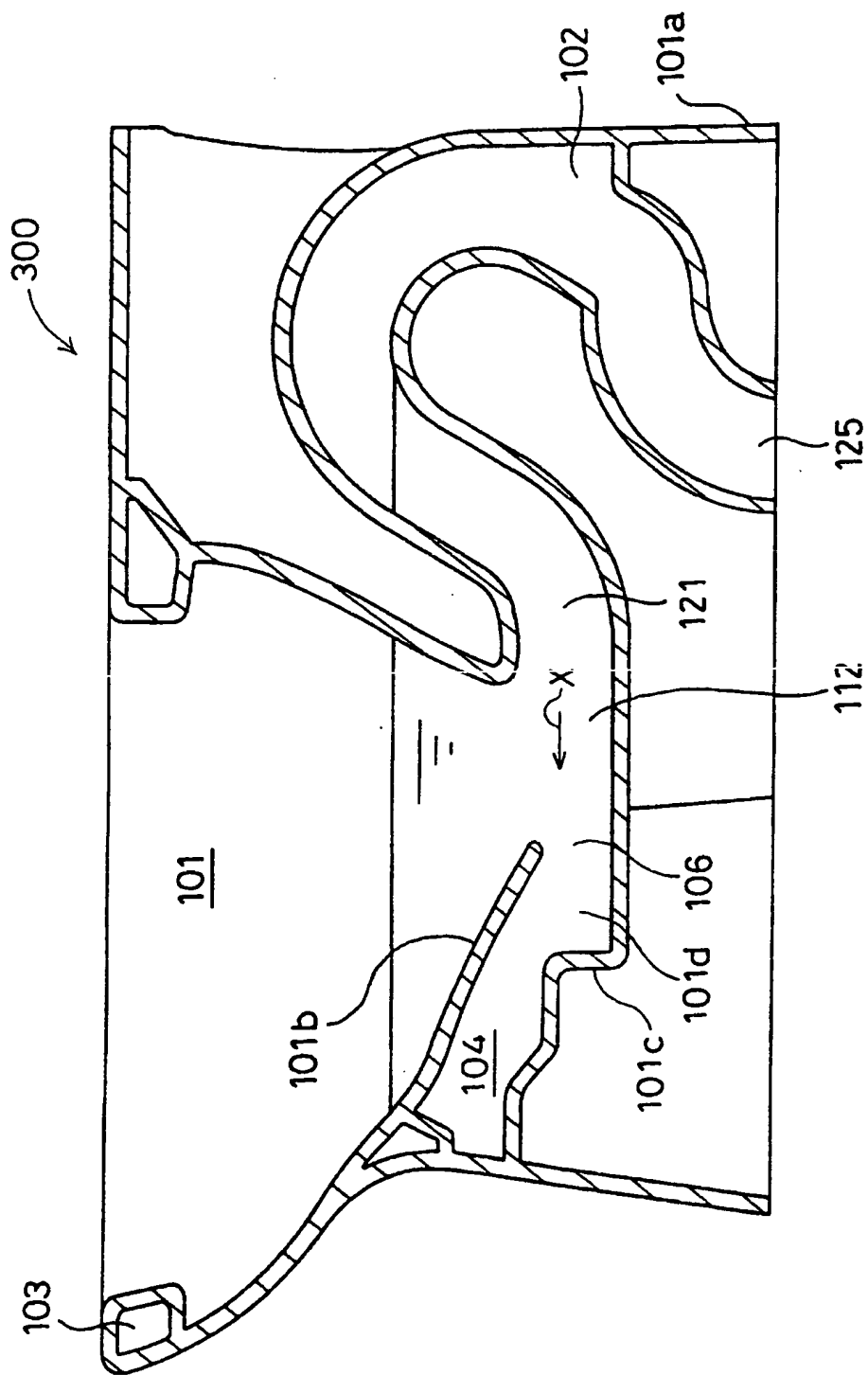


図 4 2

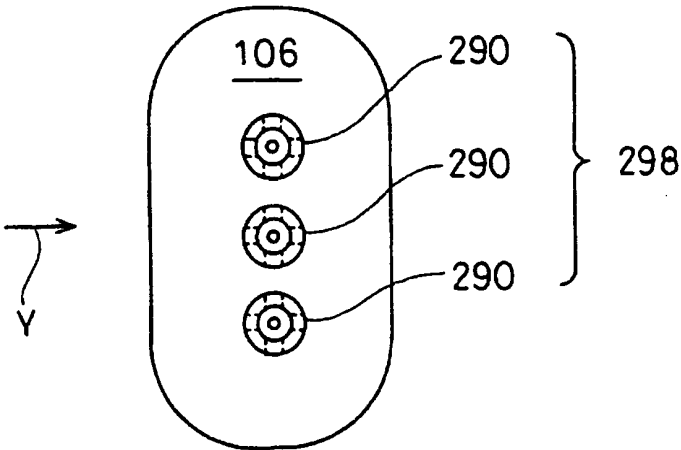
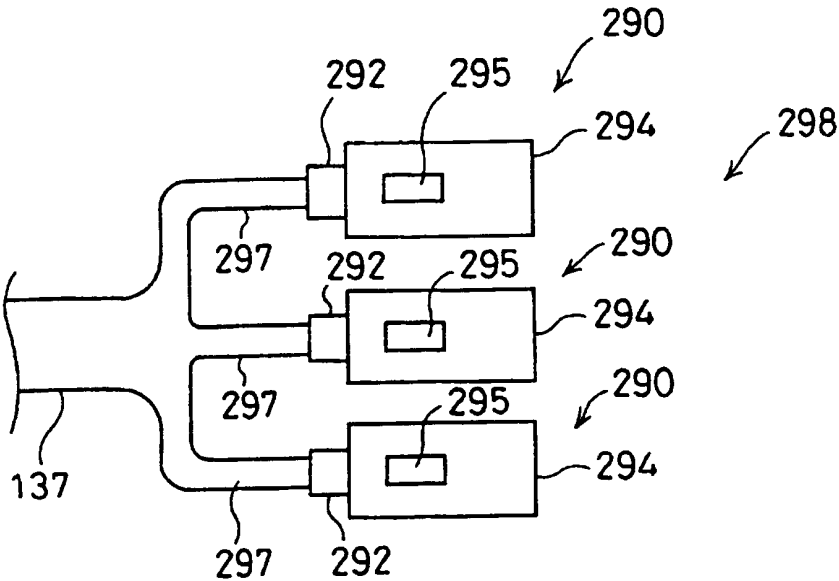


図 4 3



37/45

図 4 4

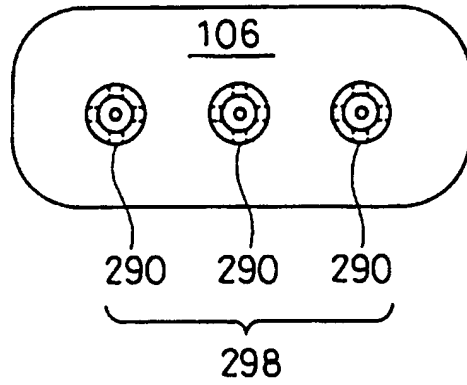


図 4 5

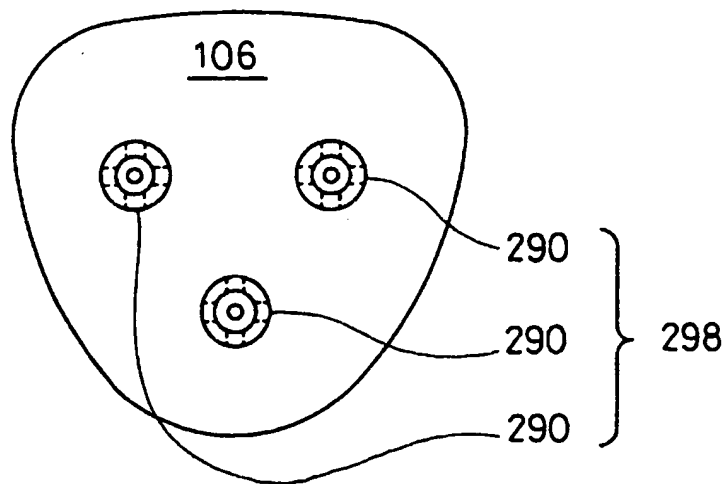
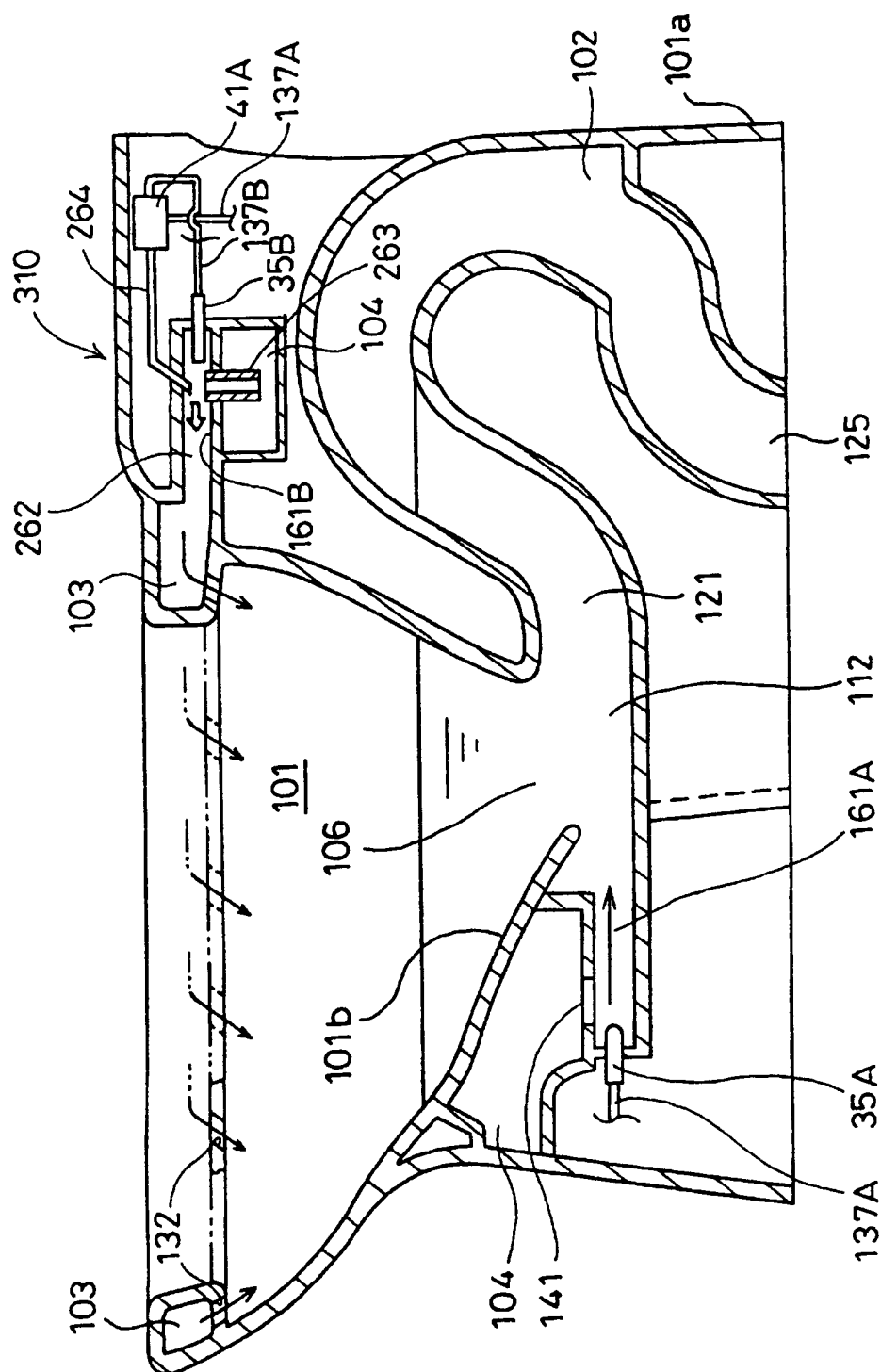


圖 46



39/45

図 47

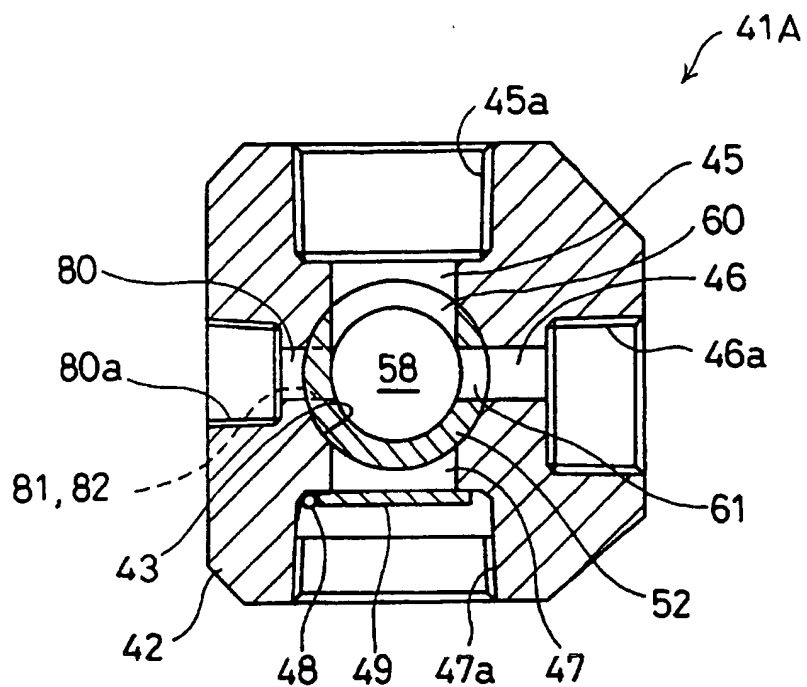


图 48

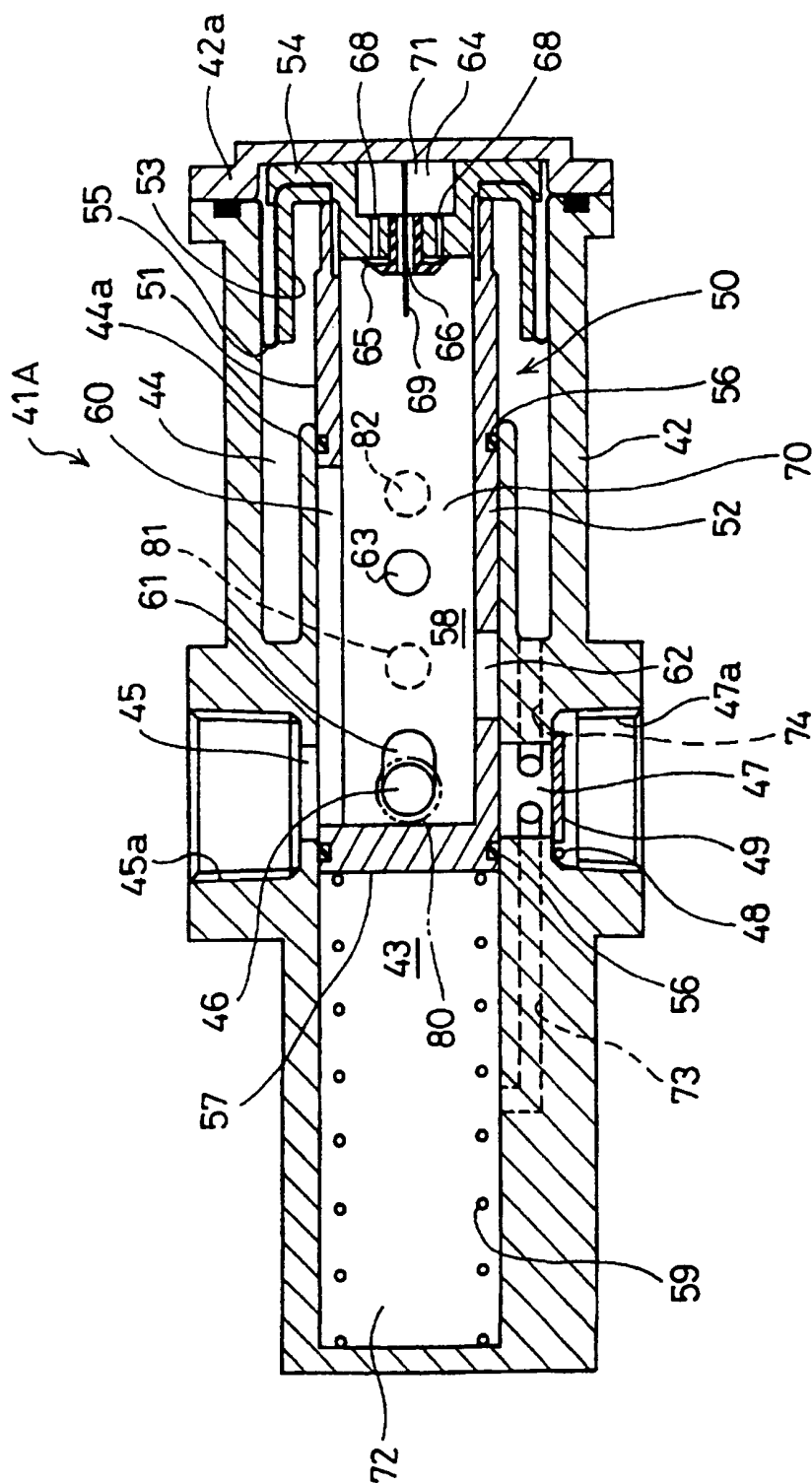


図 49

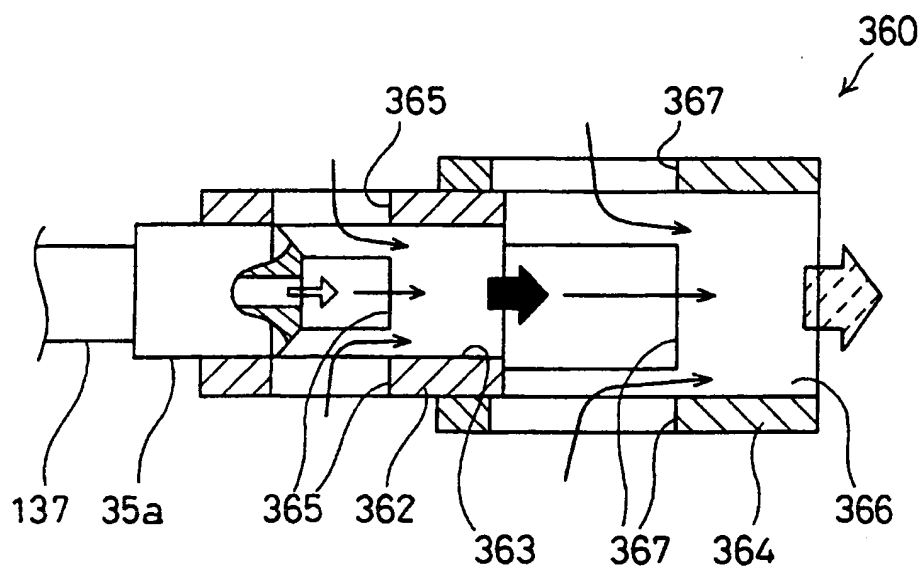


图 50

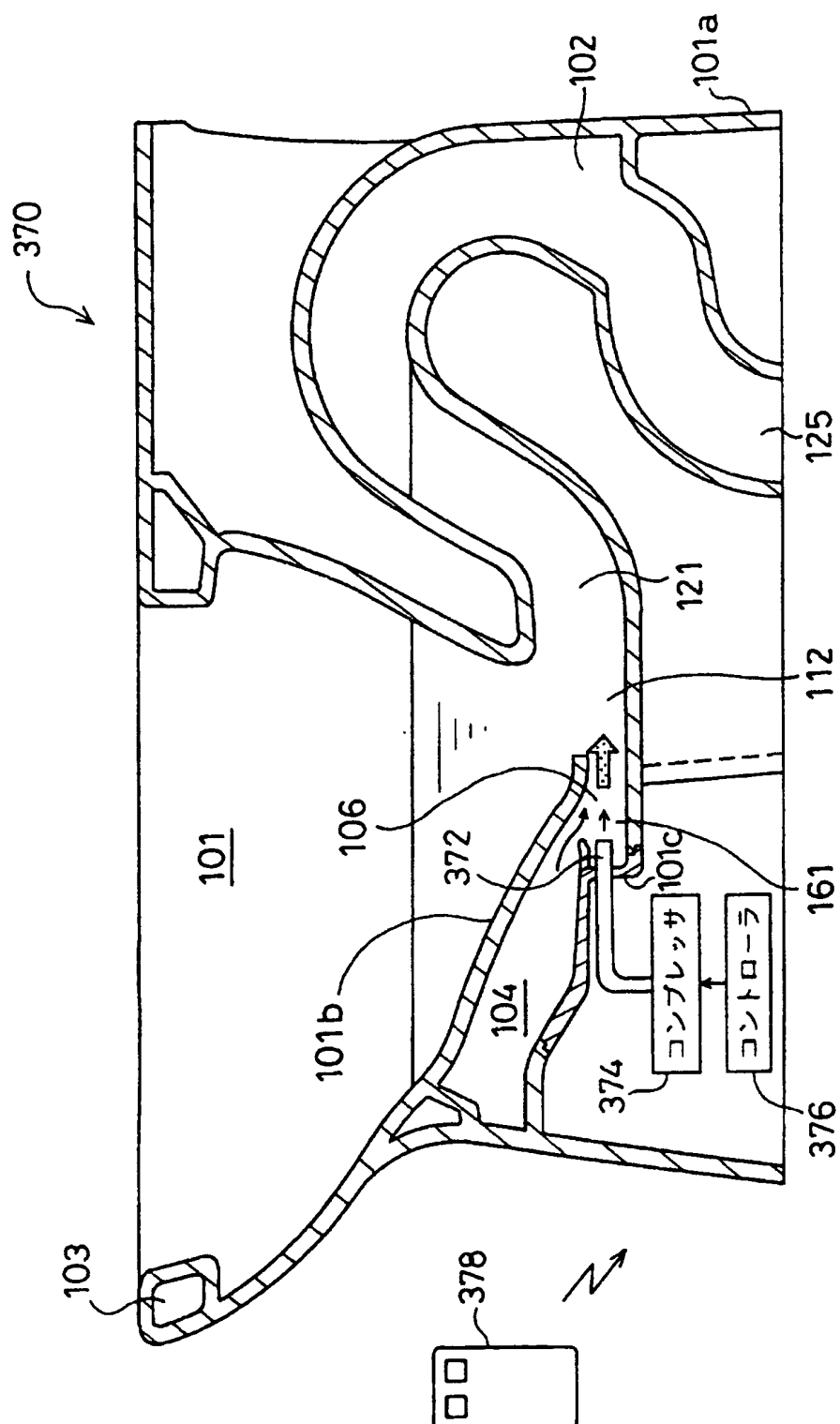
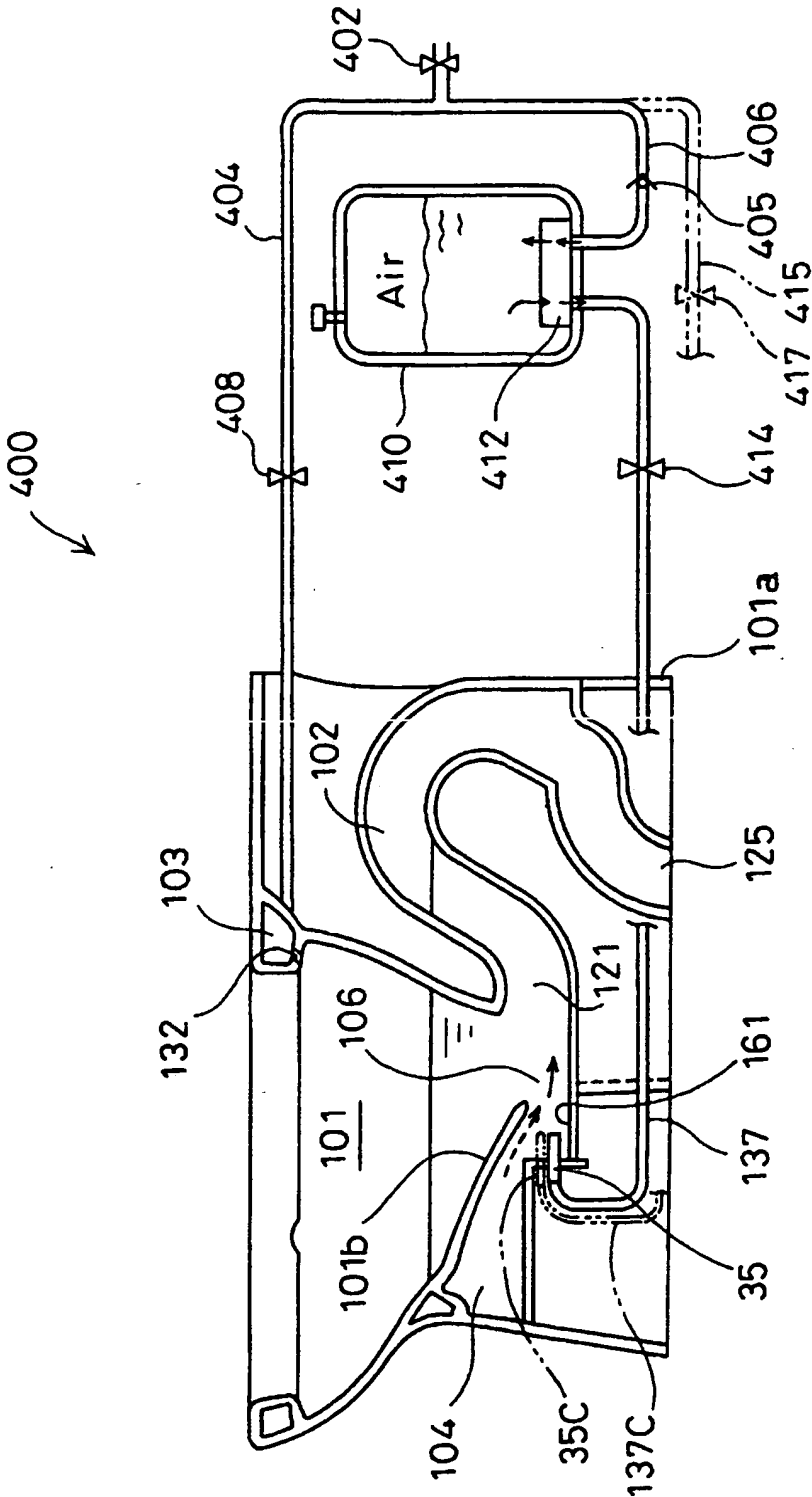
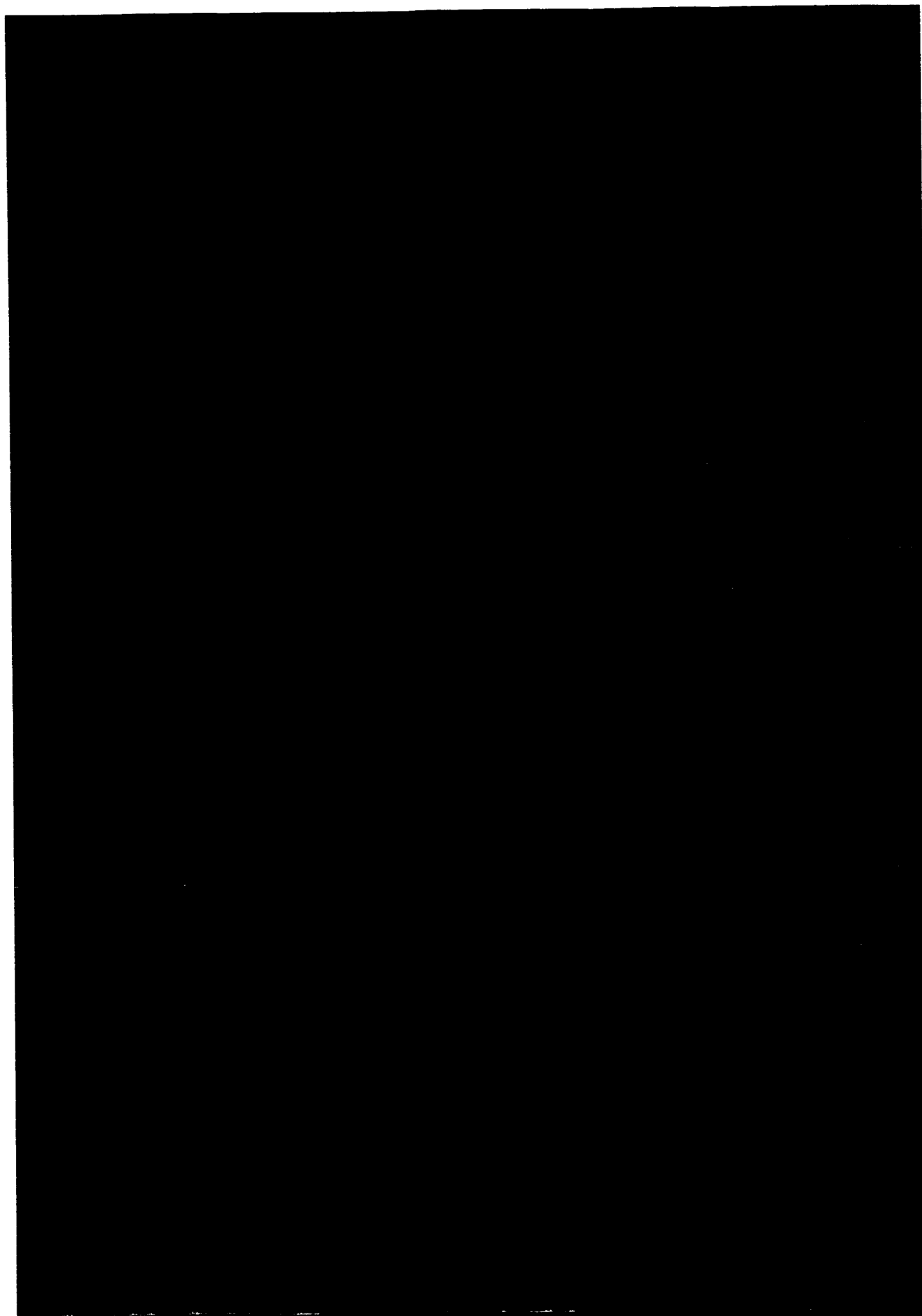


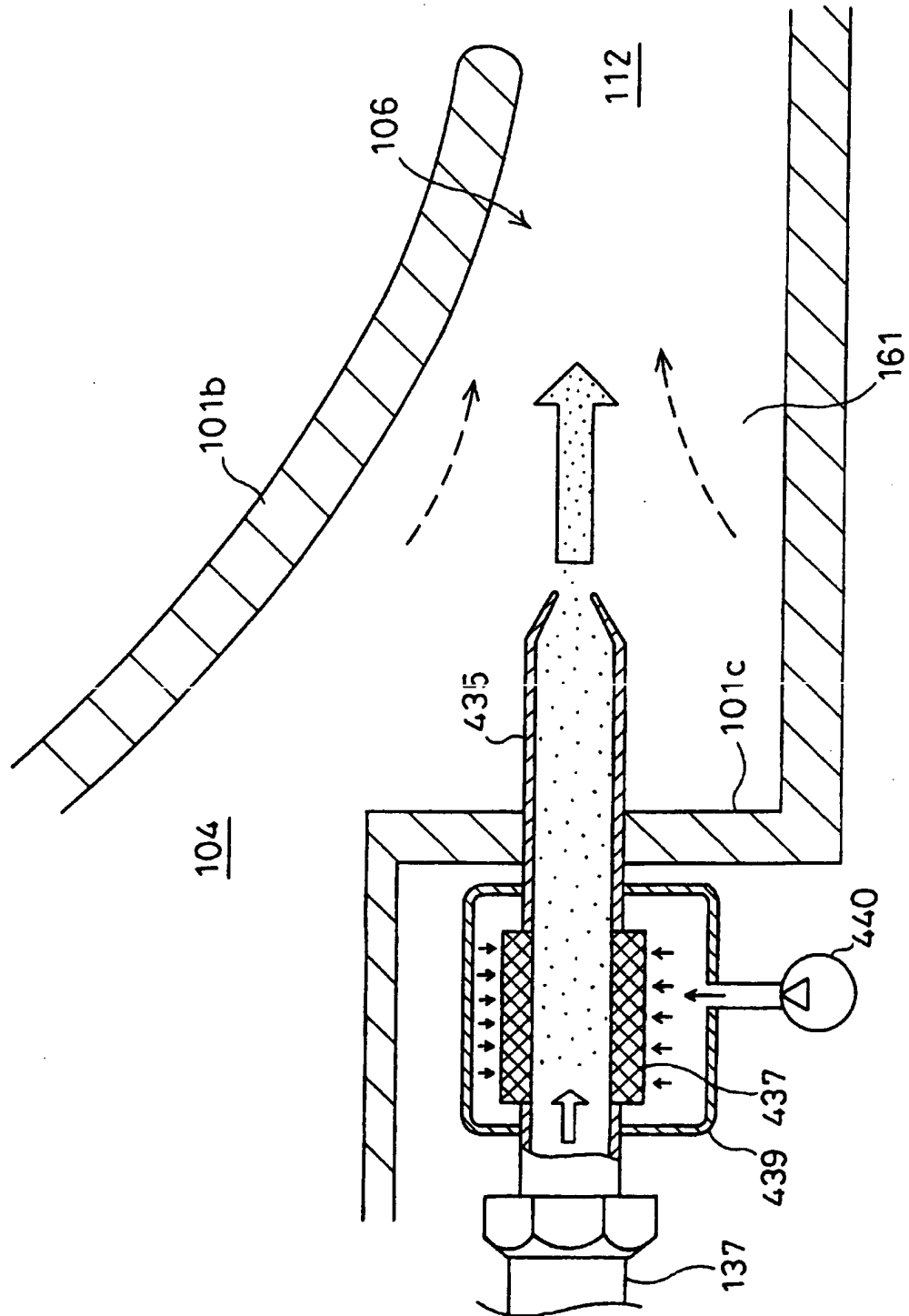
図 51





45 / 45

図 53



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP97/02724

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl⁶ E03D11/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl⁶ E03D3/00, E03D11/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1940 - 1997
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971 - 1997
Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994 - 1997

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	Microfilm of the specification and drawings annexed to the written application of Japanese Utility Model Application No. 117055/1982 (Laid-open No. 19678/1984) (Ina Seito Kaisha, Ltd.), February 6, 1984 (06. 02. 84), Page 4, lines 4 to 14 (Family: none)	1
A	JP, 5-339969, A (TOTO Ltd.), December 21, 1993 (21. 12. 93) (Family: none)	1 - 45
A	JP, 4-327619, A (TOTO Ltd.), November 17, 1992 (17. 11. 92) (Family: none)	2-14, 17-37, 41-45
A	JP, 5-306540, A (TOTO Ltd.), November 19, 1993 (19. 11. 93) (Family: none)	10, 11, 17-37
A	JP, 6-299585, A (INAX Corp.), October 25, 1994 (25. 10. 94) (Family: none)	15, 16
A	JP, 6-30280, A (TOTO Ltd.),	36, 37

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
October 14, 1997 (14. 10. 97)

Date of mailing of the international search report
October 28, 1997 (28. 10. 97)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office
Facsimile No.

Authorized officer
Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP97/02724

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	April 19, 1994 (19. 04. 94) (Family: none) JP, 8-502109, A (Geberit Technic AG.), March 5, 1996 (05. 03. 96) & WO, 9504196, A1 & EP, 663035, A1	41

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. E03D11/02

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. E03D3/00, E03D11/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1940-1997年
 日本国公開実用新案公報 1971-1997年
 日本国登録実用新案公報 1994-1997年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	日本国実用新案登録出願57-117055号 (日本国実用新案登録出願公開59-19678号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (伊奈製陶株式会社), 6. 2月, 1984 (06. 02. 84), 第4頁, 第4-14行 (ファミリーなし)	1
A	J.P. 5-339969, A (東陶機器株式会社), 21. 12月, 1993 (21. 12. 93) (ファミリーなし)	1-45
A	J.P. 4-327619, A (東陶機器株式会社), 17. 11月, 1992 (17. 11. 92) (ファミリーなし)	2-14 17-37 41-45

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

14. 10. 97

国際調査報告の発送日

28.10.97

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

三輪 学

印

2D

2107

電話番号 03-3581-1101 内線 3240

C (続き). 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P, 5-306540, A (東陶機器株式会社), 19. 11月. 1993 (19. 11. 93) (ファミリーなし)	10, 11 17-37
A	J P, 6-299585, A (株式会社イナックス), 25. 10月. 1994 (25. 10. 94) (ファミリーなし)	15, 16
A	J P, 6-30280, A (東陶機器株式会社), 19. 4月. 1994 (19. 04. 94) (ファミリーなし)	36, 37
A	J P, 8-502109, A (ゲベリット・テヒニク・アクチェンゲゼルシャフト), 5. 3月. 1996 (05. 03. 96) &WO, 9504196, A1&EP, 663035, A1	41

THIS PAGE BLANK (USPTO)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)